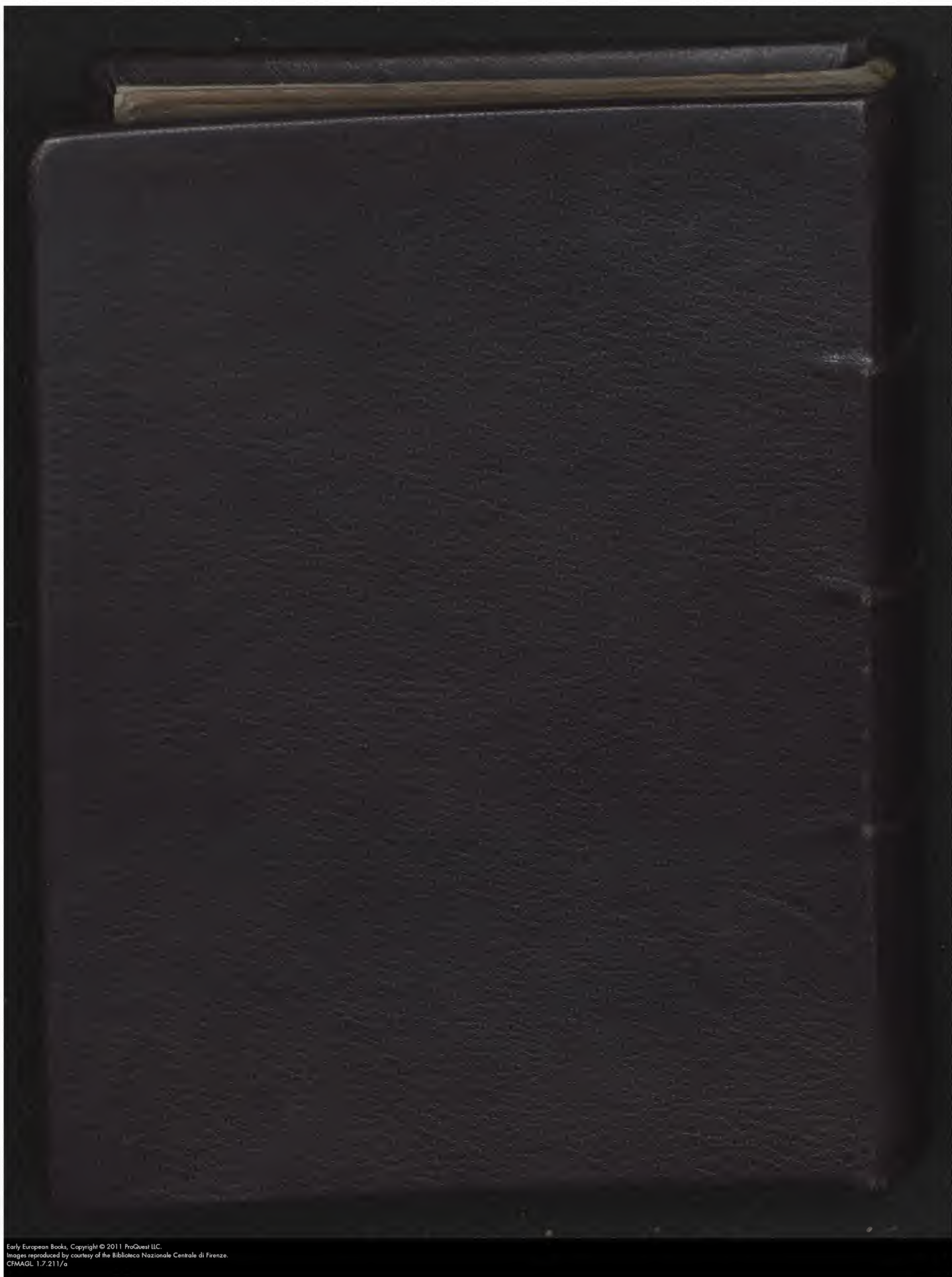




Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CINADEL 17211/a





Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL 1.7.211/a



Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL 1.7.211/a

RENATI DES CARTES
SPECIMINA
PHILOSOPHIÆ:

SEU
DISSERTATIO

DE
METHODO
Rectè regendæ rationis, & veritatis in scientiis in-
vestigandæ:

DIOPTRICE,

ET
METEORA.

*Ex Gallico translata, & ab Auctore perlecta,
variisque in locis emendata.*



AMSTELODAMI,
Apud JOHANNEM JANSONIUM Junio rem,

ANNO MDC LVI.

INDEX

MATERIARUM CONTENTARUM in Dissertatione de Methodo recte utendi ra- tione, & veritatem in scientiis investigandi.

1. *V*aria circa scientias consideratio-
nes. 1
2. *P*recipua illius Methodi, quam investi-
gavit Autor, regula. 3
3. *Q*uadam Moralis scientie regula, ex hac
Methodo deprompta. 18
4. *R*ationes quibus existentia Dei & ani-
ma humana probatur. quae sunt Meta-
physica fundamenta. 25
5. *Q*uestionum Physicarum ab Autore in-
vestigatarum ordo; ac in specie motus
cordis, & quarundam aliarum ad Me-
dicinam spectantium perplexarum opi-
nionum enodatio: tum, quae sit inter no-
stram & brutorum animam differentia. 33
6. *Q*uid requiri putes Autor, ad ulterius
progrediendum in Naturae persequutio-
ne, quam hactenus factum sit; & quae
rationes ipsum ad scribendum impule-
runt. 47
7. *Q*uoniam sit materia quae radios trans-
mittit: & quomodo diversorum objecto-
rum radii simul in oculum ingredi pos-
sint: aut ad diversos oculos tendentes per
eundem aeris locum sine permixtione
transire; aut ita, ut alii non sint aliis
impedimento: nec ab aeris fluiditate
impediantur; nec à ventorum agi-
tatione; nec à vitri aut aliorum ejus-
modi pellucidorum corporum duritie:
& qui fieri possit, ut nihilominus sint
recti. 65
8. *Q*uid proprie sint isti radii: & quomo-
do infiniti à singulis illuminati corporis
punctis exeant. 66
9. *Q*uid sit corpus nigrum, quid album. I-
tem, quid sit speculum; & quomodo spe-
cula, tam plana, quam convexa, radios
refleant. In quo consistat natura me-
diorum colorum. 68
10. *Q*uomodo colorata corpora radios refle-
ctant; & quid sit refractio. 69

INDEX

Materiarum contentarum in Dioptrica.

CAPUT I.

De Lumine.

1. *V*isus praestantia; & quantum nuper
inventis perspicillis adjuvetur. 61
2. *S*ufficere, naturam luminis concipere, ad
omnes ejus proprietates intelligendum. 62
3. *Q*uomodo radii ejus in instanti à Sole
ad nos per veniant. 63
4. *Q*uomodo ejus ope colores videantur;
& quoniam sit natura colorum in gene-
re. ibid.
5. *N*on opus esse specielus intentionalibus
ad eos videndum: neque ut in objectis a-

CAPUT II.

De refractione.

1. *Q*uomodo fiat reflectio. 69
2. *N*on esse necesse ut corpora mota,
aliquo momento haeant in illis à quibus
refleuntur. 70
3. *C*ur angulus reflexionis sit aequalis angu-
lo incidentiae. 71
4. *Q*uoniam motus pile inflectatur, cum
lenticulam trajicit. 72
5. *E*t

I N D E X

5. Et quantum, cum in aquam ingreditur. 73
6. Cur refraçtio tanto fit maior quanto incidentia est obliquior: & nulla, cum incidentia est perpendicularis. Et cur aliquando bombardarum pile versus aquam dispoſe in eam non possint ingredi, sed versus aërem reflectantur. 74
7. Quantum radii refrangantur à pellucidis corporibus, in que penetrant. 75
8. Quomodo refractionum magnitudinem metiri oporteat. 76
9. Radios facilius iradicere vitrum, quam aquam, & aquam quam aërem, & cur id fiat. ibid.
10. Cur radiorum aquam subeuntium refraçtio equalis sit radiorum inde exeuntium refractioni. Et cur id non sit universale in omnibus pellucidis corporibus. 77
11. Radios aliquando incurvari posse, nec tamen ex eodem pellucido corpore exire. ibid. & 78
12. Quomodo fiat refraçtio in singulis curvarum superficierum punctis. 78

C A P V T III.

De Oculo.

1. Membranam, vulgo retinam dictam, nihil aliud esse quam nervum opticum. 79
2. Quales sint refractiones ab oculi humoribus productæ. ibid.
3. In quem usum pupilla coarctetur & dilatetur. 80
4. Motum istum pupille voluntarium esse. ibid.
5. Humorem crystallinum esse muscoli instar, qui totius oculi figuram mutare potest: & filamenta processus ciliare dicta, illius esse tendines. ibid. 81

C A P V T IV.

De Sensibus in genere.

1. Animam sentire, non corpus; idque quatenus est in cerebro, non qua

- alia membra animat. 81, 82
2. Ipsam nervorum ope sentire. 82
3. Interiorem istorum nervorum substantiam ex multis tenuissimis capillamentis constare. ibid.
4. Eosdem esse nervos, qui sensibus & qui motibus inserviunt. ibid.
5. Spiritus animales in istorum nervorum membranis contentos membra movere: substantiam illorum internam sensibus inservire: & quomodo ope nervorum fiat sensus. 83
6. Ideas, quas sensus externi in phantasiam mittunt, non esse imagines objectorum; aut saltem opus non esse ut eas similes sint. 84
7. Diversos motus tenuium uniuscuiusque nervi capillamentorum sufficere ad diversos sensus producendam. 85

C A P V T V.

De Imaginibus que formantur in fundo oculi.

1. Comparatio istarum imaginum cum eis qua in obscuro cubiculo conspiciuntur. 85
2. Explicatio istarum imaginum in oculo animalis mortui. 87
3. Huius oculi figuram paulo longiorem esse reddendam, cum objecta propinqua sunt, quam cum sunt remota. ibid.
4. Multos in hunc oculum radios ab unoquoque objecti puncto ingredi: omnes illos qui ab eodem puncto procedunt, in fundo oculi congregari debere circa idem punctum; figuramque suam in hunc finem esse collocandam: diversorum radiorum puncta ibidem in diversis punctis congregari debere. 89
5. Quomodo colores videantur per chartam albam, qua est in fundo istius oculi: Imagines que ibi firmantur, similitudinem objectorum referre. ibid.
6. Quomodo pupilla magnitudo istarum imaginum perfectioni inserviat. 90
7. Quomodo etiam eidem inserviat refraçtio qua fit in oculo: & obscuritas effectus maiori

DIOPTRICÆ.

major foret aut minor quam re ipsa est.

ibid. & 92

8. Quomodo internarum istius oculi partium nigredo, & cubiculi obscuritas in quo istæ imagines conspiciuntur, eadem etiam inserviat: cur nunquam adeo perfectæ sint in suis extremitatibus atque in medio: & quomodo intelligi debeat quod vulgo dicitur, visionem fieri per axem.

92

9. Amplitudinem pupille, dum colores vividiores facit, figuras minus distinctas reducere; ac proinde mediocrem tantum esse debere. Objecta, quæ sunt à latere illius ad cuius distantiam oculus dispositus est, ab eo remotiora aut propiora minus distincte in eo representari, quam si æquali prope distantia abessent.

ibid. & 94

10. Imagines istas esse inversas; figurasque illarum mutari aut contrahi, proportionem distantie aut situs objectorum.

94

11. Imagines istas perfectiores esse in oculo animalis vivi, quam mortui; & in oculo hominis, quam bovis.

ibid.

12. Illas quæ apparent ope lentis vitree in cubiculo obscuro, ibi eodem modo, atque in oculo formari: & in iis experimentum capi posse multorum, quæ hic dicta confirmant.

96

13. Quomodo hæc imagines ab oculo in cerebrium transeant.

98

CAPUT VI.

De Visione.

1. Visionem non fieri ope imaginum, quæ ab oculis transeunt in cerebrum; sed ope motuum qui ipsas componunt.

99

2. Istorum motuum vi percipi lumen, & colores; item sonos, sapores, titillationem & dolorem.

ibid. 100

3. Curtilus in oculo acceptus efficiat, ut veluti plurima conspiciantur lumina, & in auribus, ut soni audiantur; atque ita eadem vis diversas sensationes in diversis organis producat.

100

4. Cur clausis paulo post conspectum Solem oculis, varios colores videre videamur.

ibid.

5. Cur aliquando diversi colores appareant in corporibus tantum pellucidis, sicut in iride tempore pluvio.

101

6. Sensum luminis majorem aut minorem esse, prout objectum propius aut remotius est; item prout pupilla, atque imago quæ in oculi fundo depingitur, major aut minor est.

ibid.

7. Quomodo capillamentorum nervi optici multitudo visionem distinctam reddat.

102

8. Cur prata diversis coloribus variegata, eminus unus tantum coloris appareant, & cur omnia corpora minus distincte eminus quam cominus conspiciantur, atque imaginis magnitudo visionem distinctiorem reddat.

ibid. 103

9. Quomodo agnoscamus situm objecti quod intuemur, aut ejus quod digito nobis eminus monstratur.

103

10. Cur inversio imaginis quæ fit in oculo, non impediat, ne objecta recta appareant: & cur id quod duobus oculis conspicitur, aut duabus manibus tangitur, non ideo duplex appareat.

ibid.

11. Quomodo motus qui immutant oculi figuram, efficiant ut objectorum distantia deprehendatur.

105

12. Etiam si motus isti nobis insciis fiant, nos tamen quid significant agnoscere.

ibid.

13. Amborum oculorum conspiratio, animadvertenda distantie inservit; nec non unus oculi, si loco suo moveatur.

ibid.

14. Quomodo distinctio aut confusio figura, & majus aut minus lumen, efficiant ut distantia animadvertatur.

106

15. Objectum, quæ intuemur, præcedant cognitionem, ipsorum distantia melius digoscenda inservire: idemque situm efficere.

107

16. Quomodo uniuscujusque objecti magnitudo & figura agnoscat.

ibid.

17. Cur nos aliquando visus fallat; & phrenetici

* 3

81, 82

82

in substan-

pillamentis

ibid.

ibus & qui

ibid.

nervorum

a movere:

in sensibus

nervorum

83

in phanta-

smas objectis

te ut eis si-

84

uniuscujus-

que ad

85

intur in

imaginem

in cubiculo

85

um in oculo

87

magiore esse

iniqua sunt,

ibid.

hos ab uno-

88

omnes il-

procedunt, in

re circa idem

in hunc fi-

erorum ra-

tionem pun-

88

er per char-

actum oculi.

similitudi-

ibid.

itudo ista-

inferiatur.

90

triviat refra-

ctura effecti,

si

major

I N D E X

- phrenetici, aut qui dormiunt, putent, se
videre quod non vident. 109
18. Cur aliquando objecta duplicia vi-
deantur; & tactus efficiat, ut objectum
duplex esse putetur. 110
19. Cur isterici, aut qui per flavium vi-
trum conspiciunt, omnia qua vident,
flava esse iudicent. Et quis sit locus è
quo conspicitur objectum per vitrum
planum, cuius superficies non sunt pa-
rallela; & per vitrum concavum; cur-
que tunc objectum minus, quàm sit, ap-
pareat. Item, quis sit locus è quo per
vitrum convexum videtur; & cur ibi
aliquando majus & remotius, aliquan-
do vero minus & propius appareat quàm
revera sit, aut etiam inversum. Deni-
que, quis sit locus imaginum, qua cons-
piciuntur in speculis tam planis quàm
convexis aut concavis: & cur ibi appa-
reant recta aut inverse, majores aut
minores, & propiores aut remotiores,
quàm sunt ipsa objecta. ibid. 111
20. Cur facile decipiamur in iudicando de
distantia; quomodoque probari possit,
nos non solere distantiam 100 aut 200
pedibus majorem imaginari. 112
21. Cur Sol & Luna majores videantur
Horizonti proximi, quàm ab eo remoti:
apparentemque objectorum magnitudi-
nem ex angulo visionis non esse mensu-
randam. 113
22. Cur alba & luminosa objecta, propio-
ra & majora, quàm sunt, appareant.
ibid.
23. Cur omnia corpora valde parva aut
valde remota, appareant rotunda. 114
24. Quomodo remotiones fiant in tabulis
secundum Perspectiva regulas delineatis.
ibid.
1. Quomodo natura primo istorum prospe-
xerit; & quid super sit, quod ari illi
addat. 116
4. Quod discrimen sit inter juvenum &
senum oculos. 117
5. Quomodo moderi oporteat myopum &
senum oculos. ibid.
6. Inter multa vitra, qua illi rei inservire
possunt, facillima politu sunt deligen-
da: item ea qua melius efficiunt, ut ob-
jecta, à diversis punctis manantia, vi-
deantur à totidem aliis diversis punctis
procedere. 118
7. Non opus esse, alium hac in re delectum
habere, quam circumcircà; & cur. ibid.
8. Imaginum magnitudinem pendere tan-
tum ab objectorum distantia, à loco ubi
se radii, qui in oculum ingreditur, re-
decussatim secant, & ab ipsorum re-
fractione. ibid. & 120
9. Refractionem non esse hic magnà con-
sideratione dignam; ut nec objectorum ac-
cessibilem distantiam: & quid, ubi inar-
cessibilia sunt, facere conveniat. 120
10. In quo consistat inventio perspectivæ;
rum pulcrarum, unico vitro constantium;
& quis sit illorum effectus. 121, 123
11. Augeri posse imagines, efficiendo ut ra-
di procul ab oculo decussentur, ope ra-
buli aquâ pleni: quantoque longior est
iste tubulus, tanto magis imaginem au-
gere; & idem prestare ac si natura tanto
longiorem oculum fecisset. 122
12. Pupillam oculi obstrare, tantum ab ob-
jecto ut adjuvet, cum quis ejusmodi tubulo
utitur. 123
13. Nec refractionem vitri quod aquam
in tubulo continet, nec membranarum
quibus humores oculi involvuntur, illâ
consideratione esse dignas. ibid.
14. Id ipsum aque fieri posse tubulo ab oculo
separato, atque conjuncto. ibid.
15. Qua in re consistat inventio Telestropii.
125
16. Quomodo impediri possit, ne vis radi-
rum in oculos ingredientium nimis ma-
gna sit. ibid.
17. Quomodo contra impediri possit, cum
nimis debilis est, & objecta accessibilia
sunt. ibid. 126

C A P V T VII.

De modis visionem perficiendi.

1. **T**Ria in visione esse considerata:
objecta, organa interiora, &
exteriora. 115
2. Quatuor tantum ad visionem perfectam
reddendam requiri. ibid.

18. Et quomodo, cum accessibilia sunt, & telescopio utimur. 126
19. Quanto majus pupilla fieri possit horum conspiciendorum officium; & cur majus fieri debeat. ibid.
20. Obsectorum accessibilium causâ, non opus esse ita augere tubuli officium. 127
21. Ad diminuendam radiorum vim cum utimur conspiciis, prestare, illorum officium angustius facere, quam id vitro colorato tegere. Et ad id angustius reddendum, prestare extrema vitri extrinsecus tegere quam intrinsecus. 128
22. Ad quid utile sit, multa objecta eodem tempore videre; & quid fieri oporteat, ne ea re opus sit. ibid.
23. Vsu acquiri posse facilitatem videndi objecta propinqua aut remota. 129
24. Unde factum sit, ut Gymnosophistâ illa solo oculo Solem intueri potuerint. ibid.
- ab uno puncto procedentes, in alio puncto congregentur. ibid.
9. Et ut omnes ii qui ab aliquo puncto exeunt, disgregentur, quasi ab alio puncto promanarent. ibid. 137
10. Et ut omnes ii qui disgregati sunt quasi ad idem punctum tendent, iterum disgregentur, quasi ab eodem puncto prodirent. 137
11. Quid sit hyperbola, & eam describendi modus. 138
12. Demonstratio proprietatis hyperbolæ quoad refractiones. 139
13. Quomodo ex solis hyperbolis & lineis rectis fieri possint vitra, quæ radios omnibus, eisdem modis mutant, atque illi qui ellipsis & circulis constant. 141
14. Etiam si multa alia figura sint, quæ eisdem effectibus producere queunt, nullas tamen præcedentibus ad conspicienda esse aptiores. 143, & 145
15. Figuras solis hyperbolis & lineis rectis constantes delineari esse faciliores. 145
16. Quæcumque sit vitri figura, non posse id accurate efficere, ut radii, à diversis punctis procedentes, in totidem aliis punctis congregentur. ibid.
17. Vitra hyperbolica omnium optima esse in hunc finem. 147
18. Radios à diversis punctis procedentes, magis dispergi vitro hyperbolico trajecto, quam elliptico: quantoque ellipticum densius est, tanto minus illud trajecto dispergi. 148
19. Quantamcumque densitatem habeat, non posse id imaginem quam isti radii pingunt, nisi quarta aut tertia parte, minorem reddere quam faciat hyperbolicum: & inæqualitatem tanto majorem esse, quanto major est vitri refractione. Nullam vitro figuram dari posse, quæ imaginem istam majorem reddat hyperbolicâ aut minorem ellipticâ. ibid. & 150
20. Quomodo intelligendum sit, radios à diversis punctis promanantes decussari in prima superficie, quæ efficere potest, ut in totidem aliis diversis punctis congregentur. 150
21. Vitra Elliptica magis urere, quam Hyperbolica:

C A P V T VIII.

De figuris, quas pellucida corpora requirunt, ad detorquendos refractione radios, omnibus modis visioni intervenientibus.

1. DE quibus figuris hic agendum sit. 129
2. Quid sit Ellipsis; & quomodo sit describenda. 130
3. Demonstratio proprietatis Ellipsis in refractionibus. 132
4. Nullis aliis adhibitis lineis, præter circulos aut ellipses, posse fieri ut radii paralleli in unum punctum coeant; aut ut ii qui ab eodem puncto procedunt, parallelævadant. 133
5. Quomodo fieri possit, ut radii qui ab uno vitri latere sunt paralleli, ab altero disgregentur, tanquam si omnes ab eodem puncto exirent. 134
6. Quomodo fieri possit ut cum ab utroque latere sunt paralleli in minus spatium ab uno quam ab altero latere contrahantur. 135, 136
7. Quomodo idem obtineri queat, efficiendo præterea, ut radii sint inversi. 136
8. Quæ ratione fieri possit, ut omnes radii

orum profpe-
quod ars illi
116
juvenum &
117
myopum &
ibid.
li rei inservire
sunt deligen-
tunt, ut ob-
stantia, vi-
versis punctis
118
in re delectum
& cur. ibid.
pendere tan-
ia, à loco ubi
ingreduntur,
porum refra-
ibid. & 120
magna consi-
objectorum ac-
quid, ubi inat-
eniat. 120
tio perspicillo-
ro constanti;
121, 122
ficiendo ut ra-
stur, ope tu-
ne longior est
imaginem au-
i natura tanto
122
tantum ab off-
smodi tubulo
123
quod aquam
membranarum
vuntur, nulla
ibid.
tubulo ab oculis
ibid.
tio Telescopii.
125
ne vis radi-
nimis ma-
ibid.
ri possit, cum
ta accessibilia
ibid. 126
18. Et

I N D E X

- perbolica: & quomodo metiri oporteat vim speculorum aut vitrorum urentium. Nulla posse fieri, quæ lineâ rectâ urant in infinitum. 151
22. Minima vitra aut specula tot radios congregare ad urendum, in spatio in quo eos congregant, atque maxima, quæ figuræ minimis istis similes habent, in æquali spatio, istaque maxima nullam aliam prerogativam habere, quàm eos in spatio majori & remotiori congregandi, atque ita specula aut vitra valde parva fieri posse, quæ tamen magnam urendi vim habeant. Speculum comburens cujus diameter non excedit 100 partem distantia ad quam radios congregat, non posse efficere, ut vehementius urant aut calefaciant, quàm illi qui directè à Sole procedunt. 152
23. Vitra elliptica plures ex eodem puncto radios accipere posse, ut eos postea parallelos reddant, quàm ullius alterius figuræ. 153
24. Sepe vitra hyperbolica ellipticis esse præferenda, quod uno tantundem atque duobus effici possit. 154
- C A P V T I X.
- Descriptio Specillorum.
1. Quid eligenda sit perspicillorum materia: & cur fere semper fiat aliqua reflexio in corporum pellucidorum superficie: curque reflexio ista validior sit in crystallo quàm in vitro. 154, 155
2. Descriptio conspiciolorum quæ myopibus inserviunt, & iis qui tantum eminus videre possunt. 156
3. Cur supponi possit radios à puncto satis remoto prodeuntes esse quasi parallelos: & cur non sit necesse, conspiciolorum quibus utuntur senes, figuram valde accuratam esse. 157
4. Quomodo perspicilla pulicaria ex unico vitro fieri debeant. ibid.
5. Quid requiratur in telescopiis, ut sint perfecta. 158
6. Qualia itidem esse debeant perspicilla pulicaria, ut sint perfecta. 162
7. Ad his perspicillis utendum, præstare alterum oculum velo aliquo obscuro tegere, quàm eum musculorum opæ claudere. Utile quoque esse, visus sui aciem antea debilitare, in loco valde obscuro se continendo: atque etiam imaginationem dispositam habere, quasi ad res valde remotas & obscuras intuemum. 165
8. Qui fiat, ut minus antehac felices fuerint artifices in accuratis telescopiis conficiendis, quam in aliis perspicillis. 166
- C A P V T X.
- De modo expoliendi vitra.
1. Quid modo magnitudo refractionum vitri, quo uti volumus, sit inveniendâ. 167
2. Quomodo inveniatur puncta urentia & veritè hyperbole, cujus vitram illud, cujus refractione cognita sunt, figuram æmulari debet: & quomodo punctorum istarum distantia augeri aut minui possit. 168, 169
3. Quomodo hac hyperbola sune describi possit; vel multorum punctorum inventionem. 169
4. Quomodo inveniatur Conus, in quo eadem hyperbola à plano axi parallelo secetur. 170
5. Quomodo ope machinæ uno ductu hæc hyperbola describi queat. 171
6. Alia machinæ, quæ istius hyperbolæ figuram dat omni rei, quæ eâ ad vitra polienda indiget: & quomodo illa sit utendum. 172, 173
7. Quid in vitris concavus; & quid in convexis speciatim observandum sit. 177
8. Ordo observandus ad se istorum vitrorum polituram exercendum. Vitra convexa quæ longioribus telescopiis inserviunt, accuratius cæteris esse polienda. 178
9. Quanam sit præcipua perspicillorum pulicarium utilitas. 179
10. Quomodo fieri possit, ut duarum ejusdem vitri superficierum centra directè sebi invicem opponantur. 180

INDEX

METEORORUM.
INDEX.

Materiarum contentarum in
Meteoris.

CAPVT I.

De natura terrestrium corporum

1. Quid Auctor in hoc tractatu proposuit sibi habuerit. 181
2. Argumentum primi capitis. ibid.
3. Aquam, terram, aërem, & reliqua corpora que nos circumstant, ex variis particulis componi. Poros esse in omnibus istis corporibus subtili quadam materia repletos. Particulas aqua esse longas, teretes & leves. Aliorum corporum fere omnium particulas habere figuras irregulares, angulosas & ramosas, inter se expansas. Ex istiusmodi particulis simul junctis & implexis corpora dura componi. Easdem, si non sint implexe, nec tam crasse quin à materia subtili possint agitari, oleum vel aërem componere. 182, 183
4. Hanc materiam subtilem indefinenter moveri. Ipsam solere celerius ferri iuxta terram, quam prope nubes; versus Equatorem, quam versus Polos; astate, quam hyeme; ac die quam nocte. 183
5. Ipsius etiam particulas esse inaequales. Quae minores sunt, minus virium habere ad alia corpora movenda. ibid. 184
6. Crassiusculas praecipue inveniri in locis ubi maxime sunt agitatae. Illas multorum corporum meatus ingredi non posse; ideoque ista corpora esse aliis frigidiora. 184
7. Quid sit calor; & quid frigus. Quomodo corpora dura calefiant. Cur aqua liquefacta esse soleat, ac quomodo frigore retineat frigiditatem & duritiem quam diu glacies est, etiam in astate; nec paulatim ut cera molliatur. ibid. 185
8. Quae sint salium particulae; quae etiam spirituum: sive aquarum ardentium.

CAPVT II.

De vaporibus & exhalationibus.

1. Quid sit Solis corporum terrestrium particulae nonnullae sursum attollantur. 187
2. Quid sit vapor; & quid exhalatio. Plures vapores quam exhalationes generari. Quomodo crassiores exhalationes ex corporibus terrestribus egrediantur. 188
3. Cur aqua in vaporem versa valde multum loci occupet. 189
4. Quomodo idem vapores magis aut minus densari possint. Quare insolitus calor astate interdum aëre nubilo sentiantur. Et quid vapores calidos aut frigidiores reddat. 190
5. Cur halitus calidior emittatur ore valde aperto, quam propemodum clauso. Et cur majores venti semper frigidi sint. 192
6. Cur vapores interdum magis, interdum minus radios luminis obrundant. Cur halitus oris magis videatur hyeme, quam astate. Plures vapores solere esse in aëre, cum minime videntur, quam cum videntur. ibid.
7. Quo sensu vapores aliis aliis humidiores aut sicciores dici possint. 193
8. Quae sint variae exhalationum naturae; & quomodo se ipsas à vaporibus segregent. ibid.

CAPVT III.

De Sale.

1. Quid sit natura aquae salis; & cur oleum ex corporibus eo made factum non tam facile egredietur, quam aqua. 194
- * * *
2. Cur

dum, praestare,
quo obscuro re-
rum opo clam-
visus sui aciem
valde obscuro
um imaginatio-
uasi ad res gal-
tuendum. 165
166
ehac felices fue-
telescopia con-
spicillu. 166

X.

li vitra.
lo refractionem
olumus, si in-
167
puncta urina
us vitrum il-
gnita sunt, si-
quomodo pun-
angeri aut mi-
168, 169
sime describi
etorum inven-
169
ionus, in quo
o axi parallelo
170
uno ductu huius
171
istius hyperbola
na ea ad vitra
modo illa sita-
172, 173
& quid in con-
lum sit. 177
istorum vitro-
Vitra conve-
scopis inservi-
esse potenda-
178
spicillorum pa-
179
t duarum ejus-
entra directes-
180

INDEX

I N D E X.

2. Cur tanta sit in vapore differentia inter salem & aquam dulcem. Cur sal carniū corruptionem impediat, easque duriores reddat: cur vero aqua dulcis eas corrumpat. 195
3. Cur aqua salsa gravior sit, quam dulcis: & nihilominus salis grana in aqua marina superficie formentur. Particulas salis communis esse longas, rectas, & in utraque extremitate aqualiter crassas: quomodoque disponantur inter particulas aquae dulcis: & maiorem esse particularum agitationem in aqua salsa, quam in dulci. ibid. 196
4. Cur sal facile humiditate solvatur: & cur in certa aquae dulcis quantitate, certa tantum ejus quantitas liquecat: Cur aqua marina pellucidior sit fluviali, & paullo major in ea fiat luminis refractio. 196, 197
5. Cur non tam facile congeletur: & quomodo aqua ope salis in glaciem vertatur. 167
6. Cur difficillime sal abeat in vaporem: & aqua dulcis facillime. ibid.
7. Cur aqua maris arenā percolata dulcescat: & aqua fontium & fluminum sit dulcis. Cur flumina in mare fluentia ejus aquas nec dulciores, nec copiosiores reddant. 198
8. Cur mare magis salsum sit versus aequatorem, quam versus polos. ibid.
9. Cur aqua salsa minus apta sit incendiis extinguendis, quam dulcis: & cur noctu dum agitur in mari, lumen emittat. Cur nec maria, nec aqua maris die in vase servata, sic luceat: & cur non aqualiter omnes ejus guttae luceant. ibid.
10. Cur aqua in litore maris fossis quibusdam minime profundis includatur, ad salem conficiendum: & cur sal non fiat nisi aëre calido & sicco. 199, 200
11. Cur omnium liquorum superficies sit admodum levis: & cur aqua superficies difficiliter dividatur, quam ejus interiores partes. 200
12. Quomodo salis particulae in aqua superficie haereant. ibid.
13. Cur cujusque salis grani basis sit quadrata: & quomodo basis ista sit altius quantulum curva, quamvis plana videatur. 201, 202
14. Quomodo integrum salis granum ipsi basi inaedificetur. Cur sit quadam cavitatis in medio istorum granorum: & cur eorum superior pars latior sit quam basis: & quid basis reddat majorem vel minorem. 202, 203
15. Cur interdum particulae salis aquae fundum petant, priusquam in grana possint concrecere. Quomodo quatuor latera cujusque grani modo magis, modo minus inclinata & inaequalia reddantur. Cur commissurae istorum laterum non sint admodum accuratae, faciliusque in ipsis, quam alibi grana frangantur: & cur cavitates quae in medio est cujusque grani, rotunda potius sit, quam quadrata. 203
16. Cur grana ista in igne crepitent quum integra sunt; confracta autem non crepitent. ibid.
17. Unde oriatur odor salis naturaliter salis, & color nigri. 204
18. Cur sal sit friabile, album vel transparenens. & cur facilius liquecat quum grana ejus integra sunt, quam quum fuerint confracta & lente siccata. Cur ejus particulae minus flexiles sint quàm aqua dulcis: & cur tam haere, quam illa teretes sint. ibid.
19. Quomodo oleum quoddam sive patina aqua acidissima ex sale extrahatur. Et cur magna sit differentia inter saporem istius aquae acidae, & salis. 205

C A P I T U L U M I V.

De Ventis.

1. Quid sit ventus. 206
2. Quomodo in Aëolipilis generetur. ibid.
3. Quomodo etiam in aëre fiat. Ventis praecipue ex vaporibus oriri, sed non ex soli componi. Et cur à vaporibus partibus, quam ab exhalationibus oriuntur. 207
4. Cur venti ab oriente sicciores sint, quam

quàm ab Occidente: & cur mane potissimum ab Oriente, ac vespere ab Occidente, sentiant venti.

5. Quod ceteris paribus venti ab Oriente fortiores sint, quàm ab Occidente: & cur ventus Borealis sapius flet de die, quàm de nocte. Cur potius tanquam ex caelo versus terram, quàm ex terra sursum versus: & cur ceteris soleat esse fortior; atque valde frigidus & siccus.

6. Cur ventus Australis sapius flet noctu quàm interdiu: & cur flet tanquam ex imo in altum. Cur soleat esse lentior ceteris & debilior: nec non calidus & humidus.

7. Cur incunte vere venti sint sicciores; & tunc aëris mutationes magis subitaneae ac frequentes fiant.

8. Qui sint venti ab antiquis Ornithibus dicti. Et qui sint Etesiae.

9. Quid conferat terrarum & marium diversitas ad ventorum productionem. Et cur saepe in locis maritimus interdiu sentiant venti à mari, & noctu à terra. Curque ignes fatui noctu viatores ad aquas ducant.

10. Cur saepe venti in litore maris cum ejus fluxu & refluxu mutantur. Et cur idem ventus sit multo validior in mari quàm in terra: soleatque in quibusdam regionibus esse siccus, in aliis humidus. Cur in Aëgypto ventus Meridionalis sit siccus, & vix unquam pluat.

11. Quomodo & quatenus Aëther conferant ad Meteora producenda.

12. Quid etiam ad ipsa conferant inaequalitates partium terrae. Undeque oriatur varietas ventorum particularium, & quàm difficile sit ipsos predicere.

13. Ventos generales facilius praeferat: Et cur minor in eis sit diversitas longissimè à litoribus in mari, quàm prope terram.

14. Omnes fero aëris mutationes pendere à ventis. Curque aër interdum sit frigidus & siccus, flante vento humido & calido. Mutationes aëris à motu ventorum intra terram etiam pendere.

1. Quae sit differentia inter nubem, nebulam & vaporem. Nubes constare tantum ex aqua guttulis aut particulis glaciæ: & cur non sint pellucidae.

2. Quomodo vapores in aqua guttas vertantur. Et cur gutta aqua sint accurate rotunda.

3. Quomodo fiant parva vel magna.

4. Quomodo vapores in glaciæ particulas mutantur. Cur haec glaciæ particulae fiant interdum rotundae & transparentes; interdum minuta & oblonga; interdum rotunda & alba. Et cur haec ultima quibusdam quasi pilis perexiguis tecta sint; quidque eas majores aut minores reddat, earumque pilos crassiores vel tenuiores.

5. Solum frigus non sufficere ad vapores in aquam aut glaciem vertendos. Quae causa vapores in nubes cogant; & quae eosdem in nebulas congregent. Quare veris tempore plures nebulae appareant: & plures in aëre locis, quàm in siccis.

6. Maximas nebulas aut nubes oriri ex duorum vel plurium ventorum occursum. Aqua guttas, aut particulas glaciæ, ex quibus nebulae componuntur, non posse non esse perexiguas. Nullas in aëre inferiore nebulas esse solere ubi fiat ventus, vel statim ipsas tolli.

7. Multas saepe nubes unam supra aliam existere; praesertim in locis montosis.

8. Superiores nubes solis particulis glaciæ, constare solere.

9. Nubium superficies à ventis premi, perfoliri & planari reddi. In his planis superficialibus globulos glaciæ ex quibus componuntur, ita disponi ut unumquemque sex alii circumstant.

10. Quomodo interdum duo venti diversi, in eodem terra loco simul flantes, et

ista sit ali-
s plana vi-
201, 202
granum isti
edam cavi-
um: & cur
i quàm ba-
majorem vel
201, 203
is aqua fun-
grana pos-
quatuor la-
magis, mo-
equalia red-
torum late-
urata, faci-
i grana fran-
ma in medio
da potius sit
203
pitent quum
tem non cre-
ibid.
aturaliter al-
204
m vel trans-
uecat quum
quàm quum
siccata. Cur
is sint quàm
ba, quàm illa
ibid.
m sive potius
trahitur. Et
inter saporem
205

V.
206
Eolipilis gene-
ibid.
fiat. Ventus
ri, sed non ex
vaporibus pa-
ribus oriatur.
207
sicciores sint,
quàm

INDEX

- nus inferiorem, alius superiorem ejusdem nubis superficiem perpoliat. 223
11. Circumferentias nubium non idcirco ita perpoliri, sed solere esse valde irregulares. 224
12. Multas interdum glaciei particulas infra nubem aliquam congregari, ibique in variis planis foliorum instar tenuibus ita disponi, ut unaquaque sex aliis aequidistantibus cingatur. Sape illas qua in unoquoque sunt plano, separatim ab aliis moveri. Nonnunquam etiam integras nubes ex foliis glaciei particulis sic dispositis componi. Aquae guttas in nubibus eodem etiam modo disponi posse. ibid. 225
13. Quarundam maximarum nubium ambitum fieri aliquando circularem, & crusta glaciei satis crassa circumtegi. 225

CAPUT VI.

De nive, pluvia & grandine.

1. Quare nubes solo aëre suffultae non cadant. 226
2. Quomodo calor, qui alia multa corpora rarefacit, nubes condenset. ibid.
3. Quomodo in nubibus particula glaciei multe simul in foccos congregentur. Et quomodo isti focci in nivem, vel pluviam, vel grandinem cadant. 227
4. Cur singula grandinis grana interdum sint pellucida & rotunda: Cur aliquando etiam sint una parte depressiora. Quomodo crassiora grandinis grana, quae irregularis figura esse solent, generentur. Cur interdum solito major astus in adibus sentiatur. ibid. 228
5. Cur crassiora grandinis grana in superficie sint pellucida, & intus alba: Et cur fere tantum in aestate decidunt talis grandio. Quomodo alia grandio instar sacchari alba generetur. 228
6. Cur ejus grana interdum sint rotunda, & in superficie quam versus centrum duriora. Cur aliquando sint oblonga, & pyramidis habeant figuram. 229
7. Quomodo nivis particula, in stellulas

- sex radiis distinctas efformantur. 230
8. Unde etiam fiat, ut quadam grandinis pellucida grana tres exiguos quasi radios, ex albiissima nive compositos, circa se habeant. 231
9. Quare etiam interdum decidunt lamella glaciei pellucida, quarum circumferentia est hexagona. 233
10. Et alia, quae tanquam rosa, vel dentata horologiorum rota, circumferentiam sex crenis, in modum semicirculi rotundatis, incisam habent. 234
11. Cur quadam ex ipsis punctum quoddam album in centro habeant: & hinc interdum scapo exiguo conjuncta sint, unamque alia majorem esse contingat. 235
12. Cur nonnulla duodecim radiis distincta sint: & alia, sed per pauca octo radios habeant. ibid.
13. Cur quadam sint pellucida, alia alba instar nivis; & quarundam radii sint breviores, & in semicirculi formam reclusi; alii longiores & acutiores, ac separati in varios ramulos divisi, qui nunc pluvias aut filicis folia, nunc lili flores representant. 237, 238
14. Quomodo ista nives quasi stellulae ex nubibus delabantur. Cur, cadentes aëre tranquillo, majorem nivis copiam praenuncient, non autem vento flante. 239
15. Quomodo pluvia ex nubibus cadat, & quid ejus guttas tenuiores aut crassiores efficiat. 240
16. Cur interdum pluviae incipiat, antequam nubes in caelo appareant. ibid.
17. Quomodo nebula in rorem vel pluviam vertantur. ibid.
18. Qua sit aura illa vespertina, quae coram sereno timere solet. 241
19. Unde Manna oriatur. ibid.
20. Cur, si ros mane non decidas, pluviae sequantur. ibid.
21. Cur, si Sol mane luceat, cum nubes in aëre conspiciuntur, pluviam etiam praenunciet. ibid. 242
22. Cur omnia pluviae signa incerta sint. 243

CAPUT

CAPVT VII.

De tempestatibus, fulmine, & ignibus aliis in aëre accensis.

1. **Q**uomodo nubes suo descensu ventos aliquando validissimos efficiant; & cur saepe maximas & repentinas pluvias precedat talis ventus. 242, 243
2. Cur hirundines, solito demissius volantes, pluviam praenunciant; & cur aliquando cineres, aut festuca, iuxta focum in modum turbinis gyrent. 243
3. Quomodo fiant ista majores procelle, quas voce barbara Travades vocant. ibid.
4. Quomodo ignes Castor & Pollux vocati generentur. Quare gemini isti ignes felices augurii olim habuerint; unus vel tres, infelices. Et cur hoc tempore interdum quatuor aut quinque simul in eadem nave conspiciantur. 244, 245
5. Quae sit causa tonitruum. 245
6. Cur rarius audiat hyeme, quam aestate. Et cur aura calida & gravis, vento boreali succedens, illud praenunciet. 246
7. Cur ejus fragor tantus sit; & unde oriantur omnes ejus differentiae. ibid.
8. Quenam etiam differentia sit inter fulguras, turbine & fulmen; & unde fulgetra procedant. Curque interdum fulgeret cum non tonat, vel contra. Quomodo fiant turbines. 247
9. Quomodo fiat fulmen: quod interdum vestes comburat, corpore illoso; vel contra gladium liquefaciat, vaginā intactā, &c. 248
10. Quomodo etiam lapis in fulmine generetur: & cur saepius cadat in montes vel turres, quam in loca humilia. ibid.
- X. Cur saepe singulos tonitruum fragores remulsum pluviam consequatur; & cum pluit, non amplius tonet. 249
11. Cur sonitu campanarum aut bombardarum, vis tempestatis minuatur. 250
12. Quomodo generentur illi ignes, qui stellae cadentes dicuntur. ibid.

13. Quomodo interdum pluat lacte, sanguine, ferro, lapidibus, &c. ibid.
14. Quomodo fiant stellae traficientes; & ignes fatui; atque ignes lambentes. ibid.
15. Cur minima sit vis istorum ignium; contra autem fulminis maxima. 251
16. Ignis qui juxta terram generantur, aliquandiu durare posse; qui autem in summo aëre, celerrime debere extinguui. Nec ideo Cometas, nec trabes per aliquot dies in caelo lucentes, ejusmodi ignes esse. ibid. 252
17. Quomodo quadam praetiorum simulacra, & talia quae inter prodigia solent numerari, possint apparere in caelo: Et Sol etiam noli videri possit. 252

CAPVT VIII.

De Iride.

1. **N**on in vaporibus, nec in nubilis; sed tantum in aqua guttis Iridem fieri. 253
2. Quomodo ejus causa ope globi vitrei aqua pleni detegi possit. 254
3. Iridem interiorem & primariam oriari ex radiis, qui ad oculum perveniunt post duas refractiones & unam reflexionem: exteriorem autem sive secundariam ex radiis, post duas refractiones & duas reflexiones ad oculum pervenientibus; quo fiat, ut illa sit debilior. 255, 256, 259
4. Quomodo etiam ope vitrei prismatis colores Iridis videantur. 259
5. Nec figuram corporis pellucidi, nec radiorum reflexionem, nec etiam multiplicem refractionem ad eorum productionem requiri: sed una saltem refractione & lumine, & umbra opus esse. 260
6. Unde oriatur colorum diversitas. ibid.
7. In quo sita sit natura rubei coloris, & flavi, & viridis, & caerulei; prout in prisma vitreo conspiciuntur. & quomodo caeruleus & ruber miscetur; unde sit violaceus sive purpureus. 262, 263
8. In quo etiam aliorum corporum colores consistant: & nullos falsos esse. 263
9. Quo-

250
grandinis
quasi ra-
stos, circa
231
vidant la-
am circum-
233
velden-
reumferen-
semicirculi
234
um quod-
e: & bina
uncta sint,
contingat.
235
aditis dista-
uca octo ra-
ibid.
la, alia alba
in radiis
formam re-
ores, ac sape
ui nunc plu-
ne lilii flores
237, 238
si stellulae ex-
cadentes aëre
copiam pra-
stant. 239
us cadat; &
aut crescant
240
piat, ante-
nent. ibid.
im vel prui-
ibid.
ma, quae colo-
241
ibid.
cidat, pluvia
ibid.
cum nubes in-
ano etiam pra-
ibid. 242
a incerta sint
243

CAPVT

I N D E X

9. Quomodo in Iride producantur; & quomodo ibi lumen ab umbra terminetur. Cur primaria Iridis semidiameter 42 gradibus major esse nequeat, nec secundaria semidiameter 51 gradibus minor. Curque illius superficies exterior magis determinata sit quam interior; huius autem contra interior, quam exterior. 264
10. Quomodo ista Mathematicæ demonstrantur. 265, 266
11. Aqua calida refractionem minorem esse quam frigida; atque idcirco primariam Iridem paullo maiorem, & secundariam minorem exhibere. Et quomodo demonstratur, refractionem ab aqua ad aërem esse circiter ut 187 ad 250. Ideoque semidiameterum Iridis 45 graduum esse non posse. 269
12. Cur pars exterior primaria Iridis, & contra interior secundaria, sit rubra. ibid.
13. Quomodo possit contingere, ut ejus arcus non sit accurate rotundus: item ut inversus appareat. 270
14. Quomodo tres Irides videri queant. 271
15. Quomodo alia prodigiosa Irides, varias figuras habentes, possint arte exhiberi. ibid. 272
- caelum rubescat: & ista rubedo maiorem pluviæ, aut ventos; vesperti serenitatem prænunciet. ibid.
4. Quomodo Halones vel corona circa Astram producantur: & cur varia sit earum magnitudo. Cur cum sunt colorata, interior circulus sit ruber, & exterior ceruleus. Et cur interdum una intra alteram, appareant. & interior sit maxime conspicua. 275, 276
5. Cur non videri soleant circa Astram cum oriuntur vel occidunt. Cur colores dilutiores sint quam Iridis. Et cur sæpius quam illa, circa Lunam appareant; interdumque etiam circa stellas conspiciantur. Cur ut plurimum alba tantum sint. 277, 278
6. Cur in aqua guttis instar Iridis non sentiantur. 278
7. Quæ sit causa coronarum, quas etiam interdum circa flammam candelæ conspiciamus. Et quæ causa transversarum radiorum, quos aliquando ibidem videmus. Cur in his coronis exterior ambitus sit ruber: contra quam in illis, quæ apparent circa stellas. Et cur refractiones, quæ in humoribus oculi fiunt, nobis Iridis colores ubique non exhibeant. ibid. 279

CAPVT X.

De Parheliis.

- De nubium colore; & de halonibus seu coronis, quæ circa sidera interdum apparent.
1. Quam ob causam nubes interdum alba, interdum nigra appareant. Et cur nec vitrum consusum, neque nix, neque nubes paullo densiores, luminis radios transmittant. Quam corpora sint alba: & cur spuma, vitrum in pulverem redactum, nix & nubes, alba sint. 273
 2. Cur cælum appareat ceruleum aëre puro; & album aëre nubiloso: Et cur mare, ubi ejus aquæ altissima ac purissima sunt, ceruleum videatur. 274
 3. Cur sæpe Oriente vel Occidente Sole
 1. Quomodo producantur ea nubes, in quibus Parheliis videntur. Magnam quandam glaciæ circumlunam in ambitu istarum nubium reperiri, cuius superficiem aequalis & lavis esse solet. Hanc glaciæ circumlunam crassiorem esse solvere in parte Soli obversa, quam in reliquis. Quid obstat, quo minus ista glaciæ ex nubibus in terram cadat. Et cur aliquando in sublimi appareat magnus circulus albus, nullum sidus in centro suo habens. 280, 281
 2. Quomodo sex soles diversi in isto circulo videri possint; unus visione directa, duo per refractionem & tres alii per reflexionem. Cur ii qui per refractionem videntur, in una parte rubris, & in alia

METEORORUM.

in alia cerulei appareant. Et cur qui per reflexionem, albi tantum sint & minus fulgentes. 282

3. Cur aliquando tantum quinque, vel quatuor, vel tres conspiciantur. Et cur, cum tres tantum sunt, saepe non in albo circulo, sed tanquam in alba quadam trabe appareant. 283

4. Quamvis Sol ad conspectum altior vel humilior sit isto circulo, semper tamen in eo videri. 284

5. Hac de causa Solem aliquando conspici posse, cum est infra Horizontem; & umbras Horologiorum retrocedere vel promoveri. Quomodo septimus Sol, supra vel infra sex alios videri possit. Quomodo etiam tres diversi unus supra alium stantes appareant; & quare tunc plures conspici non soleant. ibid. 285

6. Explicatio quarundam observatio-

num huius phaenomeni: ac praecipue illius, quae Roma facta est Martii 29, anno 1629. 286

7. Cur quinque tantum Soles tunc apparuerint. Et cur pars circuli albi à Sole remotior, visa sit maior, quam revera esset. 288

8. Cur unus ex istis Solibus caudam quandam subigneam habuerit, ibid.

9. Cur duae corona praecipuum Solem cinxerint; & cur non semper tales Corona simul cum Parhelis appareant. Harum coronarum locum non pendere à loco Parheliorum: Ipsarumque Centra non accurate coincidere cum centro Solis, nec etiam centrum unius cum centro alterius, 289

10. Quae sint causa generales aliarum insolitarum apparitionum, quae inter meteo-
teora censenda sunt. 290

R. DES

et rubedo ma-
vesperi serenita-
ibid.

corona circa A-
tur varia sit ca-
cum sunt col-
re ruber, & ex-
interdum duo.
pareant, & ali-
a. 275, 276

et circa Astra
nt. Cur etiam
nam Iridis. Et
ca Lunam appa-
tiam circa sol-
ut plurimum al-
277, 278

et Iridis non for-
278
am, quas etiam
m candeles con-
transversorum
ando ibidem vi-
uis exterior am-
uam in eis, quae
cur refractione
unt, nobis Iridi
ant. ibid. 279

X.

et ea nubes, in
videntur. Ma-
rculum in an-
veriri, cuius sa-
esse solet. Hunc
in esse solvere in-
am in reliquis.
et ista glacies ex-
t. Et cur ali-
cat magnus cir-
is in centro suo
280, 281
si in isto circ-
visione directa,
tres alii per re-
refractionem
rubri, & in
alia



R. DES CARTES
LECTORI SUO

S. D.

HÆc specimina Gallice à me scripta, & ante septem annos
vulgata, paullo post ab amico in linguam Latinam versa
fuere, ac versio mihi tradita, ut quicquid in ea minus pla-
ceret, pro meo jure mutarem. Quod variis in locis feci: sed forsam
etiam alia multa prætermisi; hæcque ab illis ex eo dignoscuntur,
quod ubique fere fidus interpres verbum verbo reddere conatus sit;
ego vero sententias ipsas sæpe mutavi, & non ejus verba, sed meum
sensum emendar: ubique studuerim. Vale.

DISSERTATIO
DE
METHODO

rectè utendi ratione,

Et veritatem in scientiis investigandi.



ULLA res æquabilius inter homines est distributa quàm bona mens: eà enim unusquisque ita abundare se putat, ut ne quidem illi qui maximè inexplēbiles cupiditates habent, & quibus in nulla unquam alia re Natura satisfecit, meliorem mentem quàm possideant optare consueverint. Qua in re pariter omnes falli non videtur esse credendum; sed potius vim incorruptè judicandi, & verum à falso distinguendi, (quam propriè bonam mentem seu rectam rationem appellamus) naturà æqualem omnibus nobis innatam esse. Atque ita nostrarum opinionum diversitatem, non ex eo manare quod simus aliis alii majore rationis vi donati, sed tantum ex eo quòd cogitationem non per easdem vias ducamus, neque ad easdem res attendamus. Quippe ingenio pollere haud sufficit, sed eodem rectè uti palmarium est. Excelsiores animæ, ut majorum virtutum ita & vitiorum capaces sunt: Et plus promovent qui rectam perpetuò viam insistentes, lentissimo tantum gradu incedunt, quàm qui sæpe aberrantes celerius gradiuntur.

Ego sane nunquam existimavi plus esse in me ingenii quàm in quolibet è vulgo: quinimo etiam non raro vel cogitandi celeritate, vel distincte imaginandi facilitate, vel memoriæ capacitate atque usu, quosdam alios

a

æquare

I.
Varia circa
scientias
considera-
tiones.

septem annos
inam versa
a minus pla-
: sed forsan
ignoscitur;
conatus sit;
a, sed meum

æquare exoptavi. Nec ullas ab his alias dotes esse novi quibus ingenium præstantius reddatur. Nam rationem quod attinet, quia per illam solam homines sumus, æqualem in omnibus esse facile credo: neque hic discedere libet à communi sententiâ Philosophorum, qui dicunt, inter *accidentia* sola, non autem inter *formas substantiales individuorum ejusdem speciei*, plus & minus reperiri.

Sed profiteri non verebor me singulari deputare felicitati, quoddà primis annis in eas cogitandi vias incidirim, per quas non difficile fuit pervenire ad cognitionem quarundam regularum sive axiomatum, quibus constat Methodus, cujus ope gradatim augere scientiam, illamque tandem, quam pro ingenii mei tenuitate & vitæ brevitate maximam sperare liceat, acquirere posse confido. Jam enim ex eâ tales fructus percepi, ut quamvis de me ipso satis demisse sentire confueverim, & dum varias hominum curas oculo Philosophico intueor, vix ullæ unquam occurrant quæ non vanæ & inutilis videantur; non possim quin dicam, me ex progressu quem in veritatis indagatione jam fecisse arbitror, summa voluptate perfundi, talemque de iis quæ mihi quærenda restant spem concepisse, ut si inter occupationes eorum qui meri homines sunt, quædam solidè bona & seria detur, credere ausim illam eandem esse quam elegi.

Me verò fortasse fallit opinio, nec aliud est quàm orichalcum & vitrum, quod pro auro & gemmis hic vendito. Novi quam proclives simus in errorem cum de nobis ipsis judicamus; & quàm suspecta etiam esse debeant amicorum testimonia, cum nobis favent. Sed in hoc libello declarare institui quales vias in quærenda veritate sequutus sim, & vitam omnem meam tanquam in tabella delineare, ut cuilibet ad reprehendendum pateat accessus, & ipse post tabulam delitescens liberas hominum voces in mei ipsius emendationem exaudiam, atque

que hunc adhuc discendi modum cæteris quibus uti so-
leo adjungam.

Nemo igitur putet me hic traditurum aliquam Me-
thodum, quam unusquisque sequi debeat ad rectè re-
gendam rationem; illam enim tantum quam ipsemet se-
quutus sum exponere decrevi. Qui aliis præcepta dare
audent, hoc ipso ostendunt, se sibi prudentiores iis qui-
bus ea præscribunt, videri: ideoque si vel in minima re
fallantur, magna reprehensione digni sunt. Cum au-
tem hic nihil aliud promittam quàm historiæ, vel, si ma-
litis, fabulæ narrationem, qua inter nonnullas res quas
non inutile erit imitari, plures aliæ fortasse erunt quæ
fugiendæ videbuntur; spero illam aliquibus ita profu-
turam, ut nemini interim nocere possit, & omnes ali-
quam ingenuitati meæ gratiam sint habituri.

Ab ineunte ætate ad literarum studia animum adjeci;
& quoniam à Præceptoribus audiebam, illarum ope cer-
tam & evidentem cognitionem eorum omnium quæ ad
vitam utilia sunt acquiri posse; incredibili desiderio di-
scendi flagrabam. Sed simul ac illud studiorum curricu-
lum absolvi, quo decurso mos est in eruditorum nume-
rum cooptari, planè aliud cœpi cogitare. Tot enim me
dubiis torque erroribus implicatum esse animadverti,
ut omnes discendi conatus nihil aliud mihi profuisse ju-
dicarem quàm quòd ignorantiam meam magis magis
que detexissem.

Attamen tunc degebam in una ex celeberrimis totius
Europæ scholis, in qua, sicubi in universo terrarum or-
be, doctos viros esse debere cogitabam. Omnibus iis
quibus alii ibidem imbuebantur utcunque tinctus eram.
Nec contentus scientiis quas docebamur, libros de qui-
buslibet aliis magis curiosis atque à vulgo remotis tra-
ctantes quotquot in manus meas incidèrant evolveram.
Aliorum etiam de me judicia audiebam, nec videbam
me quoquam condiscipulorum inferiorem æstimari;
quamvis jam ex eorum numero nonnulli ad Præcepto-
rum

DISSERTATIO

4
rum loca implenda destinarentur. Ac denique hoc feculum non minus floridum, & bonorum ingeniorum fe-
rax quam ullum præcedentium esse arbitrabar. Quæ o-
mnia mihi audaciam dabant de aliis ex me judicandi, &
credendi nullam in mundo scientiam dari, illi parem cu-
jus spes facta mihi erat.

Non tamen idcirco studia omnia quibus operam de-
deram in scholis negligebam; fatebar enim, linguarum
peritiam quæ ibi acquiritur, ad veterum scripta intelli-
genda requiri; Artificiosas fabularum narrationes inge-
nium quodammodo expolire, & excitare; Casus histo-
riarum memorabiles animum ad magna suscipienda im-
pellere, & ipsas cum prudentiâ lectas non parum ad for-
mandum iudicium conferre: Omnem denique bono-
rum librorum lectionem eodem ferè modo nobis pro-
desse, ac si familiari colloquio præstantissimorum torius
antiquitatis ingeniorum, quorum illi monumenta sunt,
uteremur; & quidem colloquio ita præmeditato, ut non
nisi optimas & selectissimas quasque ex suis cogitationi-
bus nobis declarent; Eloquentiam vires habere perma-
gnas, & ad ornatum vitæ multum conferre; Poësi nihil
esse amœnius aut dulcius; multa in Mathematicis disci-
plinis haberi acutissimè inventa, quæque cum curiosos
oblectant, tum etiam in operibus quibuscumque perficien-
dis, & Artificum labore minuendo, plurimum juvant;
multasque ad virtutem cohortationes utilissimas, conti-
neri: Theologiam Cælo potiùs rationem docere: Phi-
losophiam verissimiliter de omnibus differendi copiam
dare, & non parvâ sui admirationem apud simpliciores
excitare, Jurisprudentiam, Medicinam & scientiarum re-
liquas, honores & divitias in cultores suos congerere;
nec omnino ullam esse, etiam ex maximè superstitiosis &
falsis, cui aliquam operam dedisse non sit utile, saltem
ut possimus quid valeant judicare, & non faciliè ab illa
fallamur.

Ve

Ve
nilib
impe
viris
Expe
ut ine
lis ab
ut fol
qui n
extra
olim
quæ
pluri
quan
pact
spera
tiam
auger
rū fal
tunt
quali
illar
in de
ca fa
Ele
amor
tius c
pluri
mo o
aptifi
amfi
ullam
niosi
natu
cend
rare

Verum jam satis temporis linguarum studio, & lectionibus veterum, eorumque historiis & fabulis me impendisse arbitrabar. Idem enim fere est agere cum viris priscaevi, quod apud exteras gentes peregrinari. Expedit aliquid nosse de moribus aliorum populorum, ut incorruptius de nostris judicemus, nec quidquid ab iis abludit statim pro ridiculo atque inepto habeamus, ut solent ii qui nunquam ex natali solo discesserunt. Sed qui nimis diu peregrinantur, tandem velut hospites & extranei in patriam fiunt; quique nimis curiosè illa quæ olim apud veteres agebantur investigant, ignari eorum quæ nunc apud nos aguntur esse solent. Præterea fabulæ plurimas res quæ fieri minimè possunt, tanquam si aliquando contigissent repræsentant, invitantque nos hoc pacto vel ad ea suscipienda quæ supra vires, vel ad ea speranda quæ supra sortem nostram sunt. Atque ipsæ etiam historiæ, quantumvis veræ, si pretium rerum non augent nec immutant; ut lectu digniores habeantur, earum saltem viliores & minùs illustres circumstantias omitunt: unde fit ut ea quæ narrant, nunquam omnino qualia sunt exhibeant, & qui suam videndi rationem ad illarum exempla componere nimium student, prout sint in deliria antiquorum Heroum, & tantum hyperbolica facta meditentur.

Eloquentiam valde æstimabam, & non parvo Poëseos amore incendebar: sed utramque inter naturæ dona potius quam inter disciplinas numerabam. Qui ratione plurimum valent, quique ea quæ cogitant quàm facillimo ordine disponunt, ut clare & distinctè intelligantur, aptissime semper ad persuadendum dicere possunt, etiam si barbaram tantum Gothorum linguam uterentur, nec ullam unquam Rethoricam didicissent. Et qui ad ingeniosissima figmenta excogitanda, eaque cum maximo ornatu & suavitate exprimenda sunt nati, optimi Poëtæ dicendi essent, etsi omnia Poëticæ Artis præcepta ignorarent.

Mathematicis disciplinis præcipue delectabar, ob certitudinem atque evidentiam rationum quibus nituntur; sed nondum præcipuum earum usum agnoscebam: & cum ad artes tantum Mechanicas utiles esse mihi viderentur, mirabar fundamentis adeo firmis & solidis nihil præstantius fuisse superstructum. Ut è contrario veterum Ethnicorum moralia scripta palatii superbis admodum & magnificis, sed arenæ tantum aut cæno indurificatis, comparabam. Virtutes summis laudibus in cœlum tollunt; easque cæteris omnibus rebus longe anteponendas esse recte contendunt; sed non satis explicant quidnam pro virtute sit habendum, & sæpe quod tam illustri nomine dignantur, immanitas potius & durities, vel superbia, vel desperatio, vel parricidium dici debet.

Theologiam nostram reverebar, nec minus quam quivis alius beatitudinis æternæ compos fieri exoptabam. Sed cum pro certo atque explorato accepissem, iter quod ad illam ducit doctis non magis patere quam indoctis, veritatesque à Deo revelatas humani ingenii captum excedere, verebar ne in temeritatis crimen inciderem si illas imbecillæ rationis meæ examini subjecerem. Et quicumque iis recognoscendis atque interpretandis vacare audent, peculiari ad hoc Dei gratiâ indigere ac supra vulgarium hominum sortem politi esse debere mihi videbantur.

De Philosophia nihil dicam, nisi quod, cum scirem illam à præstantissimis omnium sæculorum ingeniis fuisse excultam, & nihil tamen adhuc in ea reperiri, de quo non in utramque partem disputetur, hoc est, quod non sit dubium & incertum: non tantum ingenio meo confidebam, ut aliquid in eâ melius à me quam à cæteris inveniri posse sperarem. Et cum attenderem quot diversæ de eadem re opiniones sæpe sint, quarum singulæ à viris doctis defenduntur, & ex quibus tamen nunquam plus unâ veracesse potest; quidquid ut probabile tantum assertur,

affertur, propemodum pro falso habendum esse existimabam.

Quod ad ceteras scientias, quoniam à philosophia principia sua mutuuntur, nihil illas valde solidum & firmum tam instabilibus fundamentis superstruere potuisse arbitrabar. Nec gloria nec lucrum quod promittunt satis aptid me valebant; ut ad illarum cultum impellerent. Nam lucrum quod attinet, non in eo me statu esse putabam, ut à fortuna cogerer liberales disciplinas in illiberalem usum convertere. Gloriam verò etsi non plane ut Cynicus aspernari me profiterer; illam tamen non magni faciebam, quæ non nisi falso nomine, hoc est ob scientiarum non verarum cognitionem, acquiri posse videbatur: Ac denique jam satis ex omnibus, etiam maxime vanis & falsis degustasse me iudicabam, ut facile caverem ne me unquam vel Alchymistæ promissa, vel Astrologi prædictiones vel Magi imposturæ, vel cujuslibet alterius ex iis qui videri volunt ea se scire quæ ignorant inanis jactantia fallere posset.

Quapropter ubi primum mihi licuit per ætatem, & præceptorum custodiâ exire, literarum studia prorsus reliqui: Captoque consilio nullam in posterum quaerendi scientiam, nisi vel quam in me ipso, vel in vasto mundi volumine possem reperire, insequentes aliquot annos variis peregrinationibus impendi; Atque interea temporis, exercitus, urbes aulæque exterorum Principum invisendo, cum hominibus diversorum morum & ordinis conversando, varia hinc inde experimenta colligendo, & me ipsum in diversis fortunæ casibus probando, sic ad omnia quæ in vita occurrebant attendebam, ut nihil ex quo eruditior fieri possem mihi viderer omittere. Quippe multò plus veritatis inveniri arbitrabar in iis rationationibus quibus singuli homines ad sua negotia utuntur, & quorum malo successu paulò post puniri solent, quàm non recte judicarunt, quàm in iis quas doctor aliquis, otiosus in Museo sedens, excogitavit circa en-

stabar, ob
ibus nitun-
noscebam:
esse mihi vi-
& solidis ni-
trario ve-
perbis ad-
ceno inæ-
is laudibus
ebus longe
on satis ex-
, & sæpe
uitas potius
vel parri-
-

inus quàm
eri exopta-
cepissem,
atere quàm
ani ingeni-
crimen in-
ni subijce-
e interpre-
gratiâ indi-
liti esse de-

um scirem
geniis fuis-
tri, de quo
quod non
meo con-
ceteris in-
uot diver-
gulæ à vi-
nunquam
ile tantum
affertur,

ca entia rationis, aut similia quæ ad usum vitæ nihil juvant: & ex quibus nihil aliud expectat, nisi forte quòd tantò plus inanis gloriæ sit habiturus, quò illa à veritate ac sensu communi erunt remotiores; quia nempe tantò plus ingenii atque industriæ ad eas verisimiles reddendas debuerit impendere. Ac semper scientiam verum à falso dignoscendi summo studio quærebam, ut rectum iter vitæ clarius viderem, & majori cum securitate persequerer.

Fateor tamen me vix quidquam certi didicisse quamdiu sic tantum aliorum hominum mores consideravi, tot enim in iis propemodum diversitates animadvertēbam, quot antea in opinionibus Philosophorum. Atque hunc tantum fere fructum ex iis percipiebam, quòd cum notarem, multa esse, quæ licet moribus nostris plane insolentia & ridicula videantur, communi tamen assensu apud quasdam alias gentes comprobantur, discēbam nihil nimis obstinatè esse credendum quod solum exemplum vel consuetudo persuaserit: Et ita sensim multis me erroribus liberabam, mentemque veris rationibus agnoscendis aptiorem reddebam. Sed postquam sic aliquandiu quidnam in mundo ab aliis ageretur inspexissem, & nonnulla inde experimenta collegissem, semel etiam mihi proposui feriò me ipsum examinare, & omni ingenii vi quidnam à me optimum fieri posset inquirere. Quod felicius, ut opinor, mihi successit, quàm si prius nec à patria, nec à scholasticis studiis unquam recessissem.

II.
Præcipua
illius Me-
thodi
quam in-
vestigavit
Author,
regula.

Eram tunc in Germaniâ, quò me curiositatis videndi ejus belli, quod nondum hodie finitum est, invitaret: Et quum ab inauguratione Imperatoris versus castra reverterer, hyemandum fortè mihi fuit in quodam loco. Ubi quia nullos habebam cum quibus libenter colloquerer, & prospero quodam fato omnibus cruris liber eram, totos dies solus in hypocausto morabar, ibique variis meditationibus placidissimè vacabam. Et in-
ter

ter cætera, primum ferè quod mihi venit in mentem, fuit, ut notarem, illa opera quibus diversi artifices, inter se non consentientes, manum adhibuere, rarò tam perfecta esse quàm illa quæ ab uno absoluta sunt. Ita videmus, ædificia quæ ab eodem Architecto incepta & ad summum usque perducta fuere, ut plurimum elegantiora esse & concinniora, quàm illa quæ diversi diversis temporibus novos parietes veteribus adjungendo construxerunt. Ita antiquæ illæ civitates, quæ, cum initio ignobiles tantum pagi fuissent, in magnas paulatim urbes creverunt, si conferantur cum novis illis quas totas simul metator aliquis in planicie liberè designavit, admodum indigestæ atque inordinatæ reperiuntur. Et quamvis singula earum ædificia inspicienti, sæpe plus artis atque ornatus in plerisque appareat quàm in ullis aliarum; consideranti tamen omnia simul, & quomodo magna parvis adjuncta plateas inæquales & curvas efficiant, cæco potius & fortuito quodam casu, quàm hominum ratione utentium voluntate, sic disposita esse videntur. Quibus si addimus, fuisse tamen semper Ædiles aliquos in istis urbibus quorum officium erat procurare ut privatorum ædes publico ornatui quantum fieri posset inservirent; perspicue intelligemus, quàm difficile sit, alienis tantum operibus manum admovendo, aliquid facere valde perfectum. Ita etiam putare licet, illos populos, qui cum olim valde barbari atque inculti fuissent, non nisi successu temporis urbanitatem asciverunt, nec ullas leges, nisi prout ab incommodis, quæ ex criminibus & discordiis percipiebant, fuere coacti, condiderunt, non tam bene institutâ republicâ solere uti, quàm illos qui à primo initio quo simul congregati fuere, prudentis alicujus legislatoris constitutiones observarunt. Sic certè non dubium est quin status veræ religionis, qui legibus à Deo ipso sancitis gubernatur, sit omnium optimè constitutus, & cum nullo alio comparandus. Sed ut de rebus quæ ad homines

solos pertinent potius loquamur, si olim Lacedæmoniorum respublica fuit florentissima, non puto ex eo contigisse, quod legibus uteretur, quæ singillatim spectatæ meliores essent aliarum civitatum institutis: nam contra multæ ex iis ab usu communi abhorrebant, atque etiam bonis moribus adversabantur, sed ex eo quod ab uno tantum legislatore conditæ sibi omnes consentiebant, atque in eundem scopum collimabant. Eodem modo mihi persuasi, scientias, quæ libris continentur, illas saltem quæ perspicuis demonstrationibus carentes, verisimilibus tantum argumentis fulciuntur, quia non nisi ex variis diversorum hominum sententiis simul collectis conflatae sunt, non tam propè ad veritatem accedere, quàm opiniones quas homo aliquis sola ratione naturali utens, & nullo præjudicio laborans, de rebus quibuscunque obviis habere potest. Eodemque etiam modo cogitavi, quoniam infantes omnes antè futurum consilia sumus sequuti, quæ ut plurimum inter se pugnant, & forte, neutra quod optimum erat, semper suadebant, jam fieri vix posse ut judicia nostra tam recta sint & firma, quàm si ratio in nobis æquè matura atque nunc, ab ineunte ætate exstitisset, eique soli nos regendos tradidissemus.

Verumtamen insolens foret, omnia urbis alicujus ædificia diruere, ad hoc solum, ut iisdem postea meliori ordine & formâ extructis, ejus plateæ pulchriores evaderent. At certè non insolens est; dominum unius domus illam destrui curare, ut ejus loco meliorem ædificet: Imò sæpe multi hoc facere coguntur, nempe cum ædes habent vetustate jam fatiscientes, vel quæ infirmis fundamentis superstructæ ruinam minantur. Eodemque modo mihi persuasi, non quidem rationi esse consentaneum, ut privatus aliquis de publicis rebus reformatis cogitando, eas prius à fundamentis velit evertere, ut postea melius instituat. Nec quidem scientias vulgatas,

vulgatas, ordinemve eas docendi in scholis usu receptum, sic debere immutari unquam putavi. Sed quod ad eas opiniones attinet, quas ego ipse in eum usque diem fueram amplexus, nihil melius facere me posse arbitrabar, quam si omnes simul & semel è mente mea dederem, ut deinde vel alias meliores vel certè easdem, sed postquam maturæ rationis examen subiissent, admitterem: credebamque, hoc pacto longe melius me ad vitam regendam posse informari, quam si veteris ædificii fundamenta retinerem, iisque tantum principiis inniterer, quibus olim juvenilis ætas mea nullo unquam adhibito examine an veritati congruerent, credulitatem suam addixerat. Quamvis enim in hoc varias difficultates agnoscerem, remedia tamen illæ sua habebant, & nullo modo erant comparandæ cum iis, quæ in reformatione publicæ alicujus rei occurrunt. Magna corpora si semel prostrata sunt, vix magno molimine rursus eriguntur, & concussa vix retinentur, atque omnis illorum lapsus est gravis. Deinde inter publicas res si quæ forte imperfecta sunt, ut vel sola varietas quæ in iis apud varias gentes reperitur, non omnia perfecta esse satis ostendit, longo illa usu tolerabilia sensim redduntur, & multa sæpe vel emendantur vel vitantur, quibus non tam facile esset humanâ prudentiâ subvenire. Ac denique illa fere semper ab assuetis populis commodius ferri possunt quam illorum mutatio. Eodem modo quo videmus, regias vias quæ inter am fractus montium deflexæ & contortæ sunt, diuturno transeuntium attritu tam planas & commodas reddi solere, ut longe melius sit eas sequi, quam juga montium transcendendo & per præcipitia ruendo rectius iter tentare. Et idcirco leves istos atque inquietos homines maxime odi, qui cum nec à genere nec à fortuna vocati sint ad publicarum rerum administrationem, semper tamen in iis novi aliquid reformare meditantur. Et si vel minimum quid in hoc scripto esse putarem, unde quis me tali

tali genere stultitiæ laborare posset suspicari, nullo modo pati vellem ut vulgaretur. Nunquam ulterius mea cogitatio provecta est, quam ut proprias opiniones emendare conarer, atque in fundo qui totus mihi ipsi ædificarem. Et quamvis, quia meum opus mihi ipsi satis placet, ejus exemplar hic vobis proponam, non ideo cuiquam author esse velim, ut simile quid aggrediatur. Poterunt fortasse alii, quibus Deus præstantiora ingenia largitus est, majora perficere, sed vereor ne hoc ipsum hoc suscepi tam arduum & difficile sit, ut valde paucis expedit imitari. Nam vel hoc unum, ut opiniones omnes quibus olim fuimus imbuti deponamus, non unicuique est tentandum. Et maxima pars hominum sub duobus generibus continetur, quorum neutri potest convenire. Nempe permulti sunt, qui cum plus æquo propriis ingeniis confidunt, nimis celeriter solent judicare, nunquamque satis temporis sibi sumunt ad rationes omnes circumspiciendas, & idcirco si semel aut sint opiniones omnes vulgo receptas in dubium revocare, & velut à trita viâ recedere, non facile illi seminare rectius ducit semper insistent, sed vagi potius & incerti in reliquam vitam aberrabunt, Alii vero fere omnes cum satis iudicii vel modestiæ habeant ad existimandum nonnullos esse in mundo qui ipsos sapientia antecedant & à quibus possint doceri, debent potius ab illis opiniones quas sequuturi sunt accipere, quam alias proprio ingenio investigare.

Quod ad me, procul dubio in horum numero fuisssem, si unum tantum præceptorem habuisssem, & nunquam diversas illas opiniones cognovisssem, quæ ab omni memoriâ doctissimos quosque colliserunt. Sed dum in scholis audiveram, nihil tam absurde dici posse quod non dicatur ab aliquo Philosophorum, Notaveramque inter peregrinandum, non omnes eos, qui opinionibus à nostro sensu valde remotis sunt imbuti, barbaros idcirco & stolidos esse putandos, sed plerisque ex iis vel æque

æque bene, vel etiam melius quam nos ratione uti; consideraveram præterea, quantum idem homo cum eadem sua mente, si à primis annis inter Gallos aut Germanos vivat, diversus evadat ab eo, qui foret, si semper inter Sinas aut Americanos educaretur; Et quantum etiam in multis rebus non magni momenti, ut circa vestium quibus induimur formam, illud idem quod nobis maxime placuit ante decem annos, & forte post decem annos rursus placebit, nunc ridiculum atque ineptum videatur; adeo ut exemplo potius & consuetudine quam ulla certa cognitione ducamur. Ac denique advertebam, circa ea quorum veritas non valde facile investigatur, nulli rei esse minus credendum quam multitudini suffragiorum; longe enim verisimilius est, unum aliquem illa inuenire potuisse, quam multos. Et quia neminem inter cæteros eligere poteram, cujus opiniones dignæ viderentur, quas potissimum amplecterer, aliisque omnibus anteferebam, fui quodammodo coactus, proprio tantum consilio uti ad vitam meam instituendam.

Sed ad exemplum eorum qui noctu & in tenebris iter faciunt, tam lento & suspensio gradu incedere decrevi, ac tam diligenter ad omnia circumspicere, ut si non multum promoverem, saltem me à lapsu tutum servarem. Nec statim conari volui me iis opinionibus, quas olim nulla suadente ratione admiseram, liberare; sed, ut vererem domum inhabitantes non eam ante diruunt, quam novæ in ejus locum extruendæ exemplar fuerint præmeditati; sic prius quàm ratione certi aliquid possem invenire cogitavi: & satis multum temporis impendi in quærenda vera Methodo, quæ me duceret ad cognitionem eorum omnium quorum ingenium meum esset capax.

Studueram antea in scholis, inter Philosophiæ partes, Logicæ, &, inter Mathematicas disciplinas, Analyti Geometricæ atque Algebræ; tribus artibus sive scientiis

quæ nonnihil ad meum institutum facere posse videbantur. Sed illas diligentius examinando, animadverti, quantum ad Logicam, syllogismorum formas, aliaque ferè omnia ejus præcepta, non tam prodesse ad ea quæ ignoramus investiganda, quàm ad ea quæ jam scimus aliis exponenda; vel etiam, ut ars Lullii, ad copiose & sine judicio de iis, quæ nescimus garriendum. Et quamvis multa quidem habeat verissima & optima, tam multis tamen aliis, vel supervacuis vel etiam interdum noxiis, adjuncta esse, ut illa dignoscere & separare non minus sæpe difficile sit, quàm Dianam aliquam aut Minervam ex rudi marmore excitare. Quantum ad veterum Analysin atque ad Algebram recentiorum, illas tantum ad speculationes quasdam, quæ nullius usus esse videbantur, se extendere; Ac præterea Analysin circa figurarum considerationem tam assidue versari, ut dum ingenium acuit & exercet, imaginandi facultatem defatiget & lædat: Algebram verò, ut solet doceri, certis regulis & numerandi formulis ita esse contentam, ut videatur potius ars quædam confusa, cujus usu ingenium quodammodo turbatur & obscuratur, quàm scientia quâ excolatur & perspicacius reddatur. Quapropter existimavi quærendam mihi esse quandam aliam Methodum, in quâ quicquid boni est in istis tribus, ita reperiretur, ut omnibus interim earum incommodis caret. Atque ut legum multitudo sæpe vitiis excusandis accommodatior est; quàm iisdem prohibendis; adeò ut illorum populorum status sit optimè constitutus, qui tantum paucas habent, sed quæ accuratissimè observantur: Sic pro immensa ista multitudine præceptorum, quibus Logica referta est, sequentia quatuor mihi suffectura esse arbitratus sum, modò firmiter & constanter statuerem, ne semel quidem ab illis toto vitæ meæ tempore deflectere.

Primum erat, ut nihil unquam veluti verum admitterem, nisi quod certò & evidenter verum esse cognoscerem;

rem; hoc est, ut omnem præcipitantiam atque anticipationem in iudicando diligentissime vitarem; nihilque amplius conclusionem complecterer, quàm quod tam clare & distincte rationi meæ pateret, ut nullo modo in dubium possem revocare.

Alterum, ut difficultates, quas essem examinaturus, in tot partes dividerem, quot expediret ad illas commodius resolvendas.

Tertium, ut cogitationes omnes, quas veritati quærendæ impenderem, certo semper ordine promoverem: incipiendo scilicet à rebus simplicissimis & cognitu facilissimis, ut paulatim & quasi per gradus ad difficiliorum & magis compositarum cognitionem ascenderem; in aliquem etiam ordinem illas mente disponendo, quæ se mutuò ex natura sua non præcedunt.

Ac postremum, ut tum in quærendis mediis, tum in difficultatum partibus percurrendis, tam perfecte singula enumerarem & ad omnia circumspicerem, ut nihil a me omitti essem certus.

Longæ illæ valde simplicium & faciliū rationum carenæ, quarum ope Geometræ ad rerum difficillimarum demonstrationes ducuntur, ansam mihi dederant existimandi, ea omnia, quæ in hominis cognitionem cadunt, eodem pacto se mutuò sequi; & dummodo nihil in illis falsum pro vero admittamus, semperque ordinem, quo una ex aliis deduci possunt, observemus, nulla esse tam remota ad quæ tandem non perveniamus, nec tam occulta, quæ non detegamus, Nec mihi difficile fuit agnoscere à quarum investigatione deberem incipere. Jam enim sciebam, res simplicissimas, & cognitu facilissimas, primas omnium esse examinandas; & cum viderem, ex omnibus, qui hætenus in scientiis veritatē quæsi-
verunt solos Mathematicos demonstrationes aliquas, hoc est certas & evidentes rationes, invenire potuisse, satis intelligebam, illos circa rem omnium facillimam fuisse versatos; mihi que idcirco illam eandem primam esse

esse examinandam, etiamsi non aliam inde utilitatē expectarem, quàm quod paulatim assuefacere ingenium meum veritati agnoscendæ, falsisque rationibus non assentiri. Neque verò idcirco statim omnes istas particulares scientias, quæ vulgò Mathematicæ appellantur, addiscere conatus sum; sed quia advertebam, illas, etiamsi circa diversa objecta versarentur, in hoc tamen omnes convenire, quod nihil aliud quàm relationes sive proportionales quasdam quæ in iis reperiuntur examinent; has proportionales solas mihi esse considerandas putavi, & quidem maxime generaliter sumptas, in iisque tantum objectis spectatas, quorum ope facilius earum cognitio redderetur; & quibus eas non ita alligarem, quin facile etiam ad alia omnia quibus convenirent, possem transferre. Ac deinde quia animadverti, ad ea quæ circa istas proportionales quærentur agnoscendæ, interdum singulas separatim esse considerandas, & interdum multas simul comprehendendas & memoriâ retinendas; existimavi, optimum fore, si tantum illas in lineis rectis supponerem, quoties singillatim essent considerandæ; quia nempe nihil simplicius, nec quod distinctius tum phantasiæ tum sensibus ipsis posset exhiberi, occurrebat; atque si easdem characteribus sive notis quibusdam quam brevissimis fieri posset designare, quoties tantum essent retinendæ, pluresque simul complectendæ. Hoc enim pacto, quicquid habent boni Analysis Geometricæ & Algebra, mihi videbar assumere, & unius defectum alterius ope emendando, quicquid habent incommodi, vitare.

Ac revera dicere ausim, per pauca illa præcepta, quæ selegeram accuratè observando, tantam me facilitatem acquisivisse ad difficultates omnes circa quas illæ duæ scientiæ versantur extricandas, ut intra duos aut tres menses quos illi studio impendi, non modò multas questiones invenerim quas antea difficillimas judicaram, sed etiam tandem eò pervenirem, ut circa illas ipsas quas

ignora-

ignorabam putarem me posse determinare quibus viis
& quousque ab humano ingenio solvi possent. Quippe
cum à simplicissimis & maximè generalibus incepissem,
ordinemq; deinceps observarem, singulæ veritates quas
inveniebam regulæ erant, quibus postea utebar ad alias
difficiliores investigandas. Et ne me forte quis putet in-
credibilia hic jactare, notandum est cujusque rei uni-
cam esse veritatem, quam quisquis clare percipit, de illa
tantumdem scit quantum ullus alius scire potest. Ita
postquam puer, qui primas tantum Arithmeticæ regulas
in ludo didicit, illas in numeris aliquot simul colligendis
recte observavit, potest absque temeritate affirmare, se
circa rem per additionem istam quæsitam, id omne in-
venisse quod ab humano ingenio poterat inveniri. Me-
thodus autem illa quæ verum ordinem sequi & enume-
rationes accuratas facere docet, Arithmeticæ certitu-
dine non cedit.

Atque hæc mihi Methodus in eo præcipuè placebat,
quòd per illam viderer esse certus in omnibus me uti
ratione, si non perfectè, saltem quàm optimè ipse pos-
sem; sentiremque ejus usu paulatim ingenii mei tene-
bras dissipari, & illud veritati distinctius & clarius perci-
piendæ assuefieri. Cumque illam nulli speciali materiæ
alligassem, sperabam me non minus feliciter eâ esse usu-
rum in aliarum scientiarum difficultatibus resolvendis,
quàm in Geometricis vel Algebraicis. Quanquam non
idcirco statim omnes quæ occurrebant examinandas
suscepi: nam in hoc ipso, ab ordine quem illa præscribit
desivissem: sed quia videbam illarum cognitionum à
principiis quibusdā, quæ ex Philosophia peti deberent,
dependere, in Philosophia autem nulla hætenus satis
certa principia fuisse inventa; non dubitavi quin de iis
quærendis mihi ante omnia esset cogitandum. Ac præ-
terea quia videbā illorum disquisitionem quam maximi
esse momenti, nullamque aliam esse in qua præcipitantia
& anticipatio opinionum diligentius essent cavendæ;
non

non existimavi me prius illam aggredi debere, quam ad maturiorem ætatem pervenissem: tunc enim viginti tres annos tantum natus eram. Nec priusquam multum temporis in præparando ad id ingenio impendissem; tum erroneas opiniones quas ante admiserat evellendo, tum varia experimenta ratiocinationibus meis materiam præbitura colligendo, tum etiam magis & magis eam Methodum quam mihi præscripseram excolendo, ut in ea confirmatior evaderem.

III.
*Quædam
Moralis
scientiæ re-
gula, ex
hac Me-
thodo de-
prompta.*

Ac denique ut illi qui novam domum, in locum ejus quam inhabitant volunt extruere, non modò veterem prius evertunt, lapides, ligna, cæmentum, aliaque ædificanti utilia sibi comparant, Architectum consulunt, vel ipsimet se in Architecturâ exercent, & exemplar domus faciendæ accurate describunt; sed etiam aliam aliquam sibi parant, quam interim dum illa ædificabitur possint non incommode habitare: sic ne dubius & anxius hærerem circa ea, quæ mihi erant agenda, quamdiu ratio suaderet incertum esse circa ea de quibus debet judicare; atque ut ab illo tempore vivere inciperem quam felicissime fieri posset, Ethicam quandam ad tempus mihi effinxi, quæ tribus tantum aut quatuor regulis continebatur; quas hic non pigebit adscribere.

Prima erat; ut legibus atque institutis patriæ obtinerem, firmiterque illam religionem retinerem quam optimam judicabam, & in qua Dei beneficio fueram ab ineunte ætate institutus; atque me in cæteris omnibus gubernarem juxta opiniones quam maxime moderatas, atque ab omni extremitate remotas, quæ communi usu receptæ essent apud prudentissimos eorum cum quibus mihi esset vivendum. Cum enim jam inde inciperem iis omnibus quibus ante addictus fueram diffidere; utpote quas de integro examinare deliberabam; certus eram nihil melius facere me posse, quam si interea temporis prudentiorum actiones imitarer. Et quamvis fortè nonnulli sint apud Persas aut Sinas non minus pruden-
tes

tes quàm apud nos, utilius tamen judicabam illos sequi cum quibus mihi erat videndum: Atque ut rectè intelligerem, quidnam illi revera optimum esse sentirent; ad ea potius quæ ajebant, quam ad ea quæ loquebantur, attendebam: non modò quia hominum mores eò usque corrupti sunt, ut per pauci quid sentiant dicere velint, sed etiam quia permulti sæpe ipsimet ignorant: est enim alia actio mentis per quam aliquid bonum vel malum esse judicamus, & alia per quam nos ita judicasse agnoscimus; atque una sæpissime absq; altera reperitur. Ex pluribus autem sententiis æqualiter usu receptis moderatissimas semper eligebam; tum quia ad executionem facillimæ, atque ut plurimum optimæ sunt; omne quippe nimium vitiosum esse solet; tum etiam, ut si fortè aberrarem, minùs saltem à rectâ viâ deflecerem mediam tenendo, quàm si unam ex extremis elegissem cum altera fuisset sequenda. Et quidem inter extremas vias, sive (ut ita loquar) inter nimietates, reponebam promissiones omnes quibus nobismet ipsis libertatem mutandæ postea voluntatis adimimus. Non quod improbarem leges quæ humanæ fragilitati atq; inconstantie subvenientes, quoties bonum aliquod propositum habemus, permittunt ut nos ad semper in eodem perseverandum voto adstringamus, vel etiam quæ ob fidem commerciorum quæcumque aliis promissimus, modo ne bonis moribus adversentur, cogunt nos præstare. Sed quia videbam, nihil esse in mundo, quod semper in eodem statu permaneret, quantumque ad me, vitam sic instituebâ, ut judicia mea in dies meliora, nuncquam antem deteriora fore sperarem; graviter me in bonam mentem peccare putassem, si ex eo quòd tunc res quædam ut bonas amplectebam, obligassem me ad easdem etiam postea amplectendas, cum forsitan bonæ esse defuissent, vel ipse non amplius bonas judicarem.

Altera regula erat, ut quàm maxime constans & tenax propositi semper essem; nec minus indubitanter at-

que incunctanter in iis peragendis perseverarem, quæ ob rationes valde dubias, vel fortè nullas susceperam, quàm in iis de quibus plane eram certus. Ut in hoc viatorum consilium imitarer, qui, si forte in mediâ aliquâ sylvâ aberrarint, nec ullum iter ab aliis tritum, nec etiam versum quam partem eundem sit agnoscant, non idèò vagi & incerti modò versus unam, modò versus alteram tendere debent, & multo minùs uno in loco consistere, sed semper rectâ quantum possunt versus unam & eandem partem progredi; nec ab ea postea propter leves rationes deflectere, quamvis fortè initio planè nullas habuerint, propter quas illam potiùs quàm aliam quamlibet eligerent: hoc enim pacto, quamvis forte ad ipsum locum ad quem ire destinaverant non accederent, ad aliquem tamen tandem devenient, in quo commodiùs quàm in mediâ sylvâ poterunt subsistere. Eodem modo quia multa in vita agenda sunt quæ differre plane non licet, certissimum est, quoties circa illa quid revera sit optimum agnoscere non possumus, illud debere nos sequi quod optimum videtur; vel certè si quædam talia sint, ut nulla nos vel minima ratio ad unum potius quàm contrarium faciendum impellat, alterutrum tamen debemus eligere. & postquam unam semel sententiam sic sumus amplexi, non amplius illam ut dubiam, in quantum ad praxim refertur, sed ut plane veram & certam, debemus spectare; quia nempe ratio propter quam illam elegimus vera & certa est. Atque hoc sufficiens fuit ad me liberandum omnibus istis anxietatibus & conscientie moribus, quibus infirmiores animæ torqueri solent; quia multa sæpe uno tempore ut bona amplectuntur, quæ postmodum vacillante iudicio mala esse sibi persuadent.

Tertia regula erat, ut semper me ipsum potius quàm Fortunam vincere studerem, & cupiditates proprias quàm ordinem mundi mutare. Atque in universum ut mihi firmiter persuaderem nihil extra proprias cogitationes

tiones absolute esse in nostra potestate; adeo ut quid-
quid non evenit, postquam omne quod in nobis erat e-
gimus ut eveniret, inter ea quæ fieri plane non possunt,
& Philosophico vocabulo impossibilia appellantur; sit à
nobis numerandum. Quod solum sufficere mihi vide-
batur, ad impediendum ne quid in posterum optarem
quod non adipiscerem, atque ad me hoc pacto satis fe-
licem reddendum. Nam cum ea sit voluntatis nostræ
natura, ut erga nullam rem unquam feratur, nisi quam
illi noster intellectus ut aliquo modo possibilem repræ-
sentat; si bona omnia quæ extra nos posita sunt tanquam
æqualiter nobis impossibilia consideremus; non magis
dolebimus quod ea fortè nobis defint, quæ natalibus
nostris deberi videntur, quàm quod Sinarum vel Mexi-
canorum reges non sumus. Et rerum necessitati volunta-
tem nostram accuratissime accommodantes, ut jam non
tristemur quod nostra corpora non sint tam parum cor-
ruptioni obnoxia quàm est adamas, vel quod alis ad vo-
landum instar avium non simus instructi: ita neque sani-
tatis desiderio torquebimur, si ægrotemus, nec liberta-
tis, si carcere detineamur. Sed fateor longissima exer-
citatione, & meditatione sæpissime iterata opus esse, ut
animum nostrum ad res omnes ita spectandas assueface-
re possimus. Atque in hoc uno mihi persuadeo positam
fuisse omnem artem illorum Philosophorum, qui olim
fortunæ imperio se eximebant, & inter ipsos corporis
cruciatu ac paupertatis incommoda de felicitate cum
suis Diis contendebant. Nam cum assidue terminos po-
testatis sibi à Naturâ concessæ contemplarentur, tam
planè sibi persuadebant nullam rem extra se positam, si-
ve nihil præter suas cogitationes ad se pertinere, ut ni-
hil etiam amplius optarent, & tam absolutum in eas
imperium istius meditationis usu acquirebant, hoc est
cupiditatibus aliisque animi motibus regendis ita se as-
suefaciebant, ut non sine aliqua ratione se solos divi-
tes, solos potentes, solos liberos, & solos felices esse ja-
ctarent;

starent; quia nempe nemo hac Philosophiâ destitutus, tam faventem semper Naturam atque Fortunam habere potest, ut votorum omnium quemadmodum illi compos fiat.

Ut autem hanc Ethicam meam concluderem, diversas occupationes quibus in hac vitâ homines vacant, aliquandiu expendi, atque ex iis optimam eligere conatus sum: Sed non opus est, ut quid de aliis mihi visum sit hic referam, dicam tantum, nihil me invenisse, quod pro me ipso melius videretur, quam si in eodem instituto in quo tunc eram perseverarem; hoc est, quam si totum vitæ tempus in ratione mea excolenda, atque in veritate juxta Methodum quam mihi præscripseram investiganda consumerem. Tales quippe fructus hujus Methodi jam degustaram, ut nec suaviores ullos nec magis innocuos in hac vitâ decerpi posse arbitrarer, Cumque illius ope quotidie aliquid detegerem, quod & vulgo ignotum & alicujus momenti esse existimabam, tanta delectatione animus meus implebatur, ut nullis aliis rebus affici posset. Ac præterea tres regulæ mox exposite satis rectæ mihi vitæ non fuissent, nisi in veritate per hanc Methodum investiganda perseverare decrevissem. Nam cum Deus unicuique nostrum, aliquod rationis lumen largitus sit ad verum à falso distinguendum, non putassem, me, vel per unam diem, totum alienis opinionibus regendum tradere debere, nisi statuissem easdem proprio ingenio examinare, statim atque me ad hoc rectè faciendum satis parassem. Nec quamdiu illas sequerbar, absque errandi metu fuisset, nisi sperassem, me nullam interim occasionem, meliores si quæ essent inveniriendi, prætermitturum. Nec denique cupiditatibus imperare, ac rebus quæ in potestate mea sunt contentus esse potuissem, nisi viam illam fuisset sequutus, per quam confidebam me ad omnem rerum cognitionem perventurum cujus essem capax, simulque ad omnium verorum bonorum possessionem ad quam mihi liceret aspirare

aspirare. Quippe cum voluntas nostra non determinetur ad aliquid vel persequendum vel fugiendum, nisi quatenus ei ab intellectu exhibetur tanquam bonum vel malum, sufficiet, si semper recte judicemus, ut recte faciamus, atque si quam optime possumus judicemus, ut etiam quam optime possumus faciamus; hoc est, ut nobis virtutes omnes simulque alia omnia bona quæ ad nos possunt pervenire, comparemus; quisquis autem se illa sibi comparasse confidit, non potest non esse suis contentus ac beatus.

Postquam verò me his regulis instruxissem, illasque simul cum rebus fidei, quæ semper apud me potissimæ fuerunt, reservassem, quantum ad reliqua quibus olim fueram imbutus, non dubitavi quin mihi liceret omnia ex animo meo delere. quod quia mihi videbar commodius præstare posse inter homines conservando, quam in illa solitudine in qua eram diutius commorando, vix dum hyems erat exacta cum me rursus ad peregrinandum accinxi: nec per insequentem novem annos aliud egi, quam ut hac illac orbem terrarum perambulando, spectatorem potius quam actorem comœdiarum, quæ in eo quotidie exhibentur, me præberem. Cumque præcipue circa res singulas observarem quidnam posset in dubium revocari, & quidnam nobis occasione male judicandi præberet, omnes paulatim opiniones erroneas quibus mens mea obfusa erat avellebam. Nec tamen in eo Scepticos imitabar, qui dubitant tantum ut dubitent, & præter incertitudinem ipsam nihil quærunt. Nam contra totum in eo eram ut aliquid certi reperirem. Et quemadmodum fieri solet, cum in arenoso solo ædificatur, tam alte fodere cupiebam ut tandem ad saxum vel ad argillam pervenirem: Atque hoc satis feliciter mihi succedere videbatur. Nam cum ad falsitatem vel incertitudinem propositionum quas examinabam detegendam, non vagis tantum & debilibus conjecturis, sed firmis & evidentibus argumentis uti conarer, nulla tam dubia occurrebat, quin ex ea semper aliquid certi colligerem; nempe

nempe vel hoc ipsum, nihil in ea esse certi. Et sicut veterem domum diruentes multam ex ea materiam servant, novæ extruendæ idoneam; ita male fundatas opiniones meas dejiciendo, varias res observabam, & multa experimenta colligebam, quæ postea certioribus stabiliendis usui mihi fuere. Ac præterea pergebam semper in ea quam mihi præscripseram Methodo exercenda; nec tantummodo generaliter omnes meas cogitationes juxta ejus præcepta regere studebam, sed etiam nonnullas interdum horas mihi assumerebam, quibus illa expressius in quæstionibus Mathematicis resolvendis utebar; vel etiâ in quæstionibus ad alias quidem scientias pertinentibus, sed quas ab earum non satis firmis fundamentis sic abducebam, ut propemodum Mathematicæ dici possent; quod satis apparebit me fecisse in multis quæ in hoc volumine continentur. Ita non aliter in speciem me gerendo, quam illi qui vitæ suaviter & innoxie traducendæ studentes, omnique alio munere soluti, voluptates à virtutis secernunt, & nullâ honestâ delectatione sibi interdunt, ut otium sine tædio ferre possint; propositum interim meum semper urgebam, magisque ut existimo in veritatis cognitione promovebam, quam si in libris evolvendis, vel litteratorum sermonibus audiendis omne tempus consumpsissem.

Verumtamen isti novem anni effluxerunt, antequam de ullâ ex iis quæstionibus quæ apud eruditos in controversiam adduci solent, determinate judicare, atque aliqua in Philosophia principia vulgaribus certiora quærere ausus fuisset. Tantam enim in hoc difficultatem esse, docebant exempla permultorum summi ingenii virorum, qui sine successu hætenus idem suscepisse videbantur; ut fortasse diutius adhuc fuisset cunctatus, nisi audissem à quibusdam, jâ vulgo credi, me hoc ipsum quod nondum aggressus fueram, perfecisse. Nescio quidnam illis dedisset occasionem istud sibi persuadendi; nec certe ullam ex meis sermonibus capere potuerant, nisi forte quia

quia videbant me liberius ignorantiam meam profiteri, quam soleant alii ex iis qui docti haberi volunt; vel etiam quia interdum rationes exponebam, propter quas de multis dubitabam, quæ ab aliis ut certa admittuntur; non autem quod me unquam audivissent de ullâ circa res Philosophicas scientia gloriantem: Sed cum talis animus in me esset, ut pro alio quam revera eram haberi nollem, putavi mihi viribus omnibus esse contendendum, ut eâ laude dignus evaderem quæ jam mihi à multis tribuebatur. Qua re impulsus ante octo annos, ut omnibus me avocationibus quæ inter notos & familiares degentibus occurrunt liberarem, secessi in hæc regiones in quibus diurni belli necessitas invexit militarem disciplinam tam bonam, ut magni in ea exercitus non ob aliam causam ali videantur, quam ut omnibus pacis commodis securius incolæ frui possint. Et ubi in magnâ negotiorum hominum turba, magis ad res proprias attendentium quam in alienis curiosorum, nec earum rerum usu carui quæ in florentissimis & populosis urbibus tantum habentur, nec interim minus solus vixi & quietus, quam si fuisset in locis maxime desertis & incultis.

Non libenter hîc refero primas cogitationes, quibus animum applicui postquam huc veni: tam Metaphysicæ enim sunt & à communi usu remotæ, ut verear ne multis non sint placituræ; sed ut possit intelligi an satis firma sint Philosophiæ meæ fundamenta, videor aliquo modo coactus de illis loqui. Dudum observaveram, permultas esse opiniones, quas, etsi valde dubiæ sint & incertæ, non minus constanter & intrepide sequi debemus, quatenus ad usum vitæ referuntur, quam si certæ essent & exploratæ; ut jam ante dictum est. Sed quia tunc veritati quærendæ, non autem rebus agendis, totum me tradere volebam, putavi mihi planè contrarium esse faciendum, & illa omnia in quibus vel minimam dubitandi rationem possem reperire, tanquam aperte falsa esse rejicienda;

IV.
Rationes
quibus ex-
sistentia
Dei & a-
nima hu-
mana pro-
batur, qua
sunt Me-
taphysica
funda-
menta.

da; ut experirer an illis ita rejectis, nihil præterea super-
esset de quo dubitare plane non possem. Sic quia non-
nunquam sensus nostri nos fallunt, quidquid unquam ab
illis hauseram inter falsa numeravi; Et quia videram ali-
quando nonnullos etiam circa res Geometriæ facillimas
errare, ac paralogismos admittere, sciebamque idem
mihi posse accidere quod cuiquam alii potest, illas et-
iam rationes omnes, quas antea pro demonstrationibus
habueram, tanquam falsas rejici. Et denique quia nota-
bam, nullam rem unquam nobis videri dum vigi-
lamus, quin eadem etiam dormientibus possit occurre-
re, cum tamen tunc semper aut fere semper sit falsa; sup-
posui, nulla eorum quæ unquam vigilans cogitavi, ve-
riora esse quam sint ludibria somniorum. Sed statim po-
stea animadverti, me, quia cætera omnia ut falsa sic reji-
ciebam, dubitare plane non posse quin ego ipse interim
essem. Et quia videbam veritatem hujus pronuntiati;
Ego cogito, ergo sum sive existo, adeo certam esse acque
evidentem, ut nulla tam enormis dubitandi causa à Sce-
pticis fingi possit, à qua illa non eximatur; credidi, me
tuto illam posse, ut primum ejus, quam quærebam,
Philosophiæ fundamentum, admittere.

Deinde attente examinans quis essem, & videns, fin-
gere quidem me posse corpus meum nihil esse, itemque
nullum planè esse mundum, nec etiam locum in quo es-
sem; sed non ideò ulla ratione fingere posse me non esse;
quinimo ex hoc ipso quod reliqua falsa esse fingerem,
sive quidlibet aliud cogitarem, manifeste sequi me esse:
Et contra, si vel per momentum temporis cogitare de-
sinerem, quamvis interim & meum corpus, & mundus
& cætera omnia quæ unquam imaginatus sum, revera
existerent, nullam ideo esse rationem cur credam me
durante illo tempore debere existere. Inde intellexi,
me esse rem quandam sive substantiam, cujus tota natu-
ra sive essentia in eo tantum consistit ut cogitem, qua-
que ut existat, nec loco ullo indiget, nec ab ulla re ma-
seriali

teriali sive corporea dependet. Adeo ut Ego, hoc est, mens per quam solam sum is qui sum, sit res à corpore plane distincta, atque etiam cognitu facilius quàm corpus, & quæ plane eadem, quæ nunc est, esse posset, quamvis illud non existeret.

Post hæc inquisivi, quidnam in genere requiratur ut aliqua enuntiatio tanquam vera & certa cognoscatur: cum enim jam unam invenissem, quam talem esse cognoscebam, putavi me posse etiam inde percipere in qua re ista certitudo consistat. Et quia notabam, nihil plane contineri in his verbis, Ego cogito, ergo sum, quod me certum redderet eorum veritatis, nisi quod manifestissime viderem fieri non posse ut quis cogitet nisi existat, credidi, me pro regula generali sumere posse omne id quod valde dilucide & distincte concipiebam verum esse; Et tantummodo difficultatem esse nonnullam, ad recte advertendum quidnam sit quod distincte percipimus.

Qua re posita, observavi me de multis dubitare, ac proinde naturam meam non esse omnino perfectam; evidenter enim intelligebam dubitationem non esse argumentum tantæ perfectionis quam cognitionem. Et cum ulterius inquirerem, à quonam haberem ut de natura perfectiore quam mea sit cogitarem, clarissime etiam intellexi, me hoc habere non posse, nisi ab eo cuius Natura esset revera perfectior. Quantum attinet ad cogitationes, quæ de variis aliis rebus extra me positis occurrebant, ut de cælo, de terra, de lumine, de calore, aliisque rebus innumeris, non eadem ratione quærendum esse putabam, à quonam illas haberem: cum enim nihil in illis reperirem quod supra me positum esse videretur, facile poteram credere, illas, si quidem veræ essent, ab ipsamet Naturâ meâ quatenus aliquid perfectionis in se habet, dependere; si verò falsæ, ex nihilo procedere; hoc est, non aliam ob causam in me esse quam quia deerat aliquid Naturæ meæ, nec erat planè

*Nota, hoc
in loco, &
ubique in
sequentibus,
nomen
Idea generaliter
sumi pro omni
nive cogitatione,
quatenus habet
tantum esse
se quoddam
obiettum in
intellectu.*

perfecta. Sed non idem judicare poteram de Cogitatione, siue Idea Naturæ, quæ perfectior erat quam mea. Nam fieri plane non poterat ut illam à nihilo accepissem. Et quia non magis potest id quod perfectius est, à minus perfecto procedere, quam ex nihilo aliquid fieri, non poteram etiam à me ipso illam habere; Ac proinde supererat ut in me posita esset à re, cujus natura esset perfectior, imò etiam quæ omnes in se contineret perfectiones, quarum Ideam aliquam in me haberem; hoc est, ut verbo absolvam, quæ Deus esset. Addebam etiam, quandoquidem agnoscebam aliquas perfectiones quarum expers eram, necessarium esse ut existeret præter me aliquod aliud ens, (liceat hic, si placet uti vocibus in scholâ tritis) ens, inquam, me perfectius, à quo penderem, & à quo quidquid in me erat accepissem. Nam si solus & ab omni alio independens fuisset, adeò ut totum id, quantulumcunque sit, perfectionis cujus particeps eram à me ipso habuissem, reliqua etiam omnia quæ mihi deesse sentiebam, per me acquirere potuissem, atque ita ipsemet esse infinitus, æternus, immutabilis, omniscius, omnipotens, ac denique omnes perfectiones possidere quas in Deo esse intelligebam.

Etenim ut Naturam Dei, (ejus nempe quem rationes modo allatæ probant existere) quantum à me naturaliter agnosci potest, agnoscerem, non aliud agendum mihi erat quam ut considerarem circa res omnes, quarum Ideas aliquas apud me inveniebam, essetne perfectio, illas possidere, certusque eram, nullas ex iis quæ imperfectionem aliquam denotabant, in illo esse, ac nullas ex reliquis illi deesse: sic videbam, nec dubitationem, nec inconstantiam, nec tristitiam, nec similia in Deum cadere: nam egomet ipse illis libenter caruissem. Præterea multarum rerum sensibilibus & corporearum Ideas habebam: quamvis enim me fingerem somniare, & quidquid vel videbam vel imaginabar falsum esse, negare tam non poteram, Ideas illas in meate mea revera existere.

sistere. Sed quia jam in me ipso perspicuè cognoveram, naturam intelligentem à corporeâ esse distinctam, in omni autem compositione unam partem ab altera, totumque à partibus pendere advertebam, atque illud quod ab aliquo pendet perfectum non esse, idcirco judicabam, in Deo perfectionem esse non posse, quod ex istis duabus naturis esset compositus, ac proinde ex illis compositum non esse. Sed si quæ res corporeæ in mundo essent, vel si aliquæ res intelligentes, aut cujuslibet alterius naturæ, quæ non essent omnino perfectæ, illarum existentiam à Dei potentia necessario ita pendere, ut ne per minimum quidem temporis monumentum absque eo esse possent.

Cum deinde ad alias veritates quærendas me accingerem, consideraremque in primis illam rem circa quam Geometria versatur, quam nempe concipiebam ut corpus continuum, sive ut spatium indefinite longum, latum, & profundum, divisibile in partes tum magnitudinis, tum figura omnimode diversas, & quæ moveri sive transponi possint omnibus modis, (hæc enim omnia Geometræ in eo quod examinant esse supponunt) aliquas ex simplicissimis eorum demonstrationibus in memoriam mihi revocavi. Et primò quidem notavi, magnam illam certitudinem quæ iis omnium consensu tribuitur, ex eo tantum procedere quod valde clarè & distinctè intelligantur, juxta regulam paulò ante traditam; Deinde etiam notavi, nihil planè in iis esse, quod nos certos reddat illam rem circa quam versantur existere: Nam quamvis satis viderem, si, exempli causâ, supponamus, dari aliquod triangulum, ejus tres angulos necessariò fore æquales duobus rectis; nihil tamen videbam quod me certum redderet, aliquod triangulum in mundo esse. At contrà, cum reverterer ad Ideam entis perfecti quæ in me erat; statim intellexi, existentiam in ea contineri, eadem ratione quâ in Idea trianguli æqualitas trium ejus angulorum cum duobus rectis continetur;

tinetur; vel, ut in idea circuli, æqualis à centro distantia omnium ejus circumferentiæ partium; vel etiam adhuc evidentius, ac proinde ad minimum æquè certum esse, Deum, qui est illud ens perfectum, existere, quàm ulla Geometrica demonstratio esse potest.

Sed tota ratio propter quam multi sibi persuadent, tum Dei existentiam, tum animæ humanæ naturam, esse res cognitu valdè difficiles, ex eo est quòd nunquam animum à sensibus abducant, & supra res corporeas attollant; sintque tam assueti nihil unquam considerare quod non imaginentur, hoc est cujus aliquam imaginem tanquam rei corporeæ in phantasia sua non fingant, ut illud omne de quo nulla talis imago fingi potest, intelligi etiam non posse illis videatur. Atque hoc ex eo satis patet, quod vulgò Philosophi in scholis pro axiomate posuerint, nihil esse in intellectu quod non prius fuerit in sensu: in quo tamen certissimum est Ideas Dei, & animæ rationalis nunquam fuisse: mihi quæ idem facere illi videntur qui suâ imaginandi facultate ad illas uti volunt, ac si ad sonos audiendos vel odores percipiendos oculis suis uti conarentur; nisi quod in eo etiam differentia sit, quod sensus oculorum in nobis non minus certus sit quam odoratus vel auditus; cum è contra, nec imaginandi facultas, nec sentiendi, ullius unquam reinos certos reddere possint, nisi intellectu sive ratione cooperante.

Quod si deniq; adhuc aliqui sint quibus rationes jam dictæ nondum satis persuaserint, Deum esse, ipsorumque animas absque corpore spectatas esse res revera existentes velim sciant alia omnia pronunciata, de quibus nullo modo solent dubitare, ut quod ipsimet habeant corpora, quod in mundo sint sidera, terra, & similia, multo magis esse incerta. Quamvis enim istorum omnium sit certitudo, ut loquuntur Philosophi, moralis, quæ tanta est, ut nemo nisi deliret, de iis dubitari posse videatur; nemo tamen etiam, nisi sit rationis expers, potest negare quoties

quoties de certitudine Metaphysica quæstio est quin satis sit causæ ad dubitandum de illis, quod advertamus, fieri posse, ut inter dormiendum eodem plane modo credamus nos alia habere corpora, & alia sidera videre, & aliam terram, &c. quæ tamen omnia falsa sint. Unde enim scitur eas cogitationes quæ occurrunt dormientibus potius falsas esse, quam illas quas habemus vigilantes, cum sæpe non minus vividæ atque expressæ videantur. Inquirant præstantissima quæque ingenia quantum liber, non puto illos rationem aliquam posse invenire, quæ huic dubitandi causæ tollendæ sufficiat, nisi existentiam Dei supponant. Etenim hoc ipsum quod paulo ante pro regula assumpsi, nempe Illa omnia, quæ clare & distincte concipimus, vera esse, non aliam ob causam sunt certa, quam quia Deus existit, estque Deus ens summum & perfectum, adeo ut quidquid entis in nobis est, ab eo necessario procedat; Unde sequitur, Ideas nostras sive notiones, cum in omni eo in quo sunt clare & distinctæ, entia quædam sint atque à Deo procedant, non posse in eo non esse veras. Ac proinde quod multas sæpe habeamas, in quibus aliquid falsitatis continetur, non aliunde contingit quam quia etiam in iisdem aliquid est obscurum & confusum; atque in hoc non ab ente summo sed à nihilo procedunt; hoc est, obscuræ sunt & confusæ, quia nobis aliquid deest, sive quia non omnino perfecti sumus. Manifestum autem est, non magis fieri posse ut falsitas sive imperfectio à Deo sit, quatenus imperfectio est, quam ut veritas sive perfectio à nihilo. Sed si nesciremus quicquid entis & veri in nobis est, totum illud ab ente summo & infinito procedere, quantumvis clare & distincte essent Ideæ nostræ, nulla nos ratio certos redderet illas idcirco esse veras.

At postquam Dei & mentis nostræ cognitio nobis hanc regulam plane probavit, facile intelligimus, ob errores somniorum, cogitationes quas vigilantes habemus in dubium vocari non debere: Nam si quis etiam dormien-

o distantia
iam adhuc
ertum esse,
quàm ulla

ersuadent,
naturam,
quòd nun-
res corpo-
uam consi-
as aliquam
fia sua non
go fingi po-
Atque hoc
scholis pro
quod non
im est Ideas
hique idem
tate ad illas
ores perci-
in eo etiam
bis non mi-
mè contra,
ius unquam
sive ratione

ationes jam
ipforumque
era existen-
tibus nullo
eant corpo-
nilia, multo
omnium sit
is, quæ tanta
le videatur;
otest negare
quoties

miendo ideam aliquam valde distinctam haberet, ut exempli causa, si quis Geometra novam aliquam demonstrationem inveniret, ejus profecto somnus non impediret quo minus illa vera esset. Quantum autem ad errorem somniis nostris maxime familiarem, illum nempe qui in eo consistit, quod varia nobis objecta repræsentet eodem plane modo quo ipsa nobis à sensibus externis inter vigilandum exhibentur, non in eo nobis oberit quod occasionem det, ejusmodi ideis quas à sensibus vel accepimus vel putamus accipere, parum credendi; possunt enim illæ etiam dum vigilamus non raro nos fallere, ut cum ii qui morbo regio laborant omnia colore flavo infecta cernunt, aut cum nobis astra, vel alia corpora valde remota, multò minora quàm sint apparent. Omnino enim, sive vigilemus sive dormiamus, solam evidentiam rationis judicia nostra sequi debent. Notandumque est hic, me loqui de evidentia nostræ rationis, non autem imaginationis, nec sensuum. Ita exempli causâ, quamvis Solem clarissimè videamus, non idèò debemus judicare illum esse ejus tantum magnitudinis quam oculi nobis exhibent; & quamvis distinctè imaginari possimus, caput Leonis capræ corpori adjunctum, non inde concludendum est chimæram in mundo existere. Ratio enim nobis non dicitur ea quæ sic vel videmus vel imaginamur, idcirco revera existere. Sed planè nobis dicitur, omnes nostras Ideas sive notiones aliquid se veritatis continere; alioqui enim fieri non posset ut Deus qui summè perfectus & verax est, illas in nobis posuisset. Et quia nostræ ratiocinationes sive judicia nunquam tam clara & distincta sunt dum dormimus quàm dum vigilamus, etiam si nonnunquam imaginationes nostræ magis vividæ & expressæ sint, ratio etiam nobis dicitur, cum omnes nostræ cogitationes veræ esse non possint, quia non sumus omnino perfecti, verissimas ex iis illas esse potius quas habemus vigilantes, quàm quæ dormientibus occurrunt.

Liben-

haberet, ut
diquam de-
nus non im-
n. autem ad
illum nemi-
ecta repræ-
sensibus ex-
in eo nobis
quas à sensi-
parum cre-
nus non raro
orant omnia
astra, vel a-
uam sint ap-
dormiamus,
equi debent.
ia nostræ ra-
m. Ita exem-
nus, non idè
magnitudinis
tinctè imagi-
ad iunctum,
mundo exi-
sic vel vide-
re. Sed planè
iones aliquid
non posset ut
s in nobis po-
judicia nun-
mimus quàm
maginationes
o etiam nobis
eræ esse non
verissimas ex-
s, quàm quæ

Liben-

Libentissimè hic pergerem, & totam catenam verita-
tum quas ex his primis deduxi exhiberem; Sed quoniam
ad hanc rem opus nunc esset, ut de variis quæstionibus
agerem inter doctos controversis, cum quibus conten-
tionis funem trahere nolo, satius fore credo ut ab iis ab-
stineam, & solùm in genere quænam sint dicam, quo sa-
pientiores judicare possint, utrum expediat rem publi-
cam literariam de iis specialius edoceri. Persteti semper
in proposito nullum aliud principium supponendi, præ-
ter illud quo modo usus sum ad existentiam Dei & ani-
mæ demonstrandum, nullamq; rem pro vera accipiendi,
nisi mihi clarior & certior videretur, quam antea Geo-
metrarum demonstrationes fuerant visæ. Nihilominus
ausim dicere, me non solum reperisse viam, qua brevi
tempore mihi satisfacerem in omnibus præcipuis quæ-
stionibus quæ in Philosophia tractari solent; sed etiam
quasdam leges observasse, ita à Deo in natura constitu-
tas, & quarum ejusmodi in animas nostris notiones im-
pressit, ut postquam ad eas satis attendimus, dubitare
nequeamus, quin in omnibus quæ sunt aut fiunt in mun-
do, accurate observentur. Deinde legum istarum seriem
perpendens, animadvertisse mihi videor multas majoris
que momenti veritates, quàm sint ea omnia quæ antea
didiceram, aut etiam discere posse speraveram.

Sed quia præcipuas earum peculiari tractatu explica-
re sum conatus, quem ne in lucem edam, rationes aliquæ
prohibent, non possum quænam illæ sint commodius
patefacere, quam si tractatus illius summam hic paucis
enarrem. Propositum mihi fuit in illo complecti omnia,
quæ de rerum materialium natura scire putabam ante-
quam me ad eum scribendum accingerem. Sed quem-
admodum pictores, cum non possint omnes corporis
solidi facies in tabula plana æqualiter spectandas exhi-
bere, unam è præcipuis deligunt, quam solam luci obver-
tunt, cæteras vero opacant, & eatenus tantum videri si-
nut, quatenus præcipuam illam intuendo id fieri po-
test:

v.
Quæstio-
num Phy-
sicarum ab
Authore
investiga-
tarum or-
do; ac in
specie mo-
tus cordis,
& quarun-
dam alia-
rum ad
Medicinā
spectanti-
um perple-
xarum opi-
nionum e-
nodatio;
tum qua sit
inter no-
stram &
brutorum
animam
differentia.

test: Ita veritus ne dissertatione mea, omnia quæ animo volvebam comprehendere non possem, statui solum in ea copiosè exponere quæ de lucis natura concipiebam; deinde ejus occasione aliquid de Sole & stellis fixis adjicere, quod ab iis tota fere promanet; item de cœlis, quod eam transmittant: de Planetis, de Cometis & de Terra, quod eam reflectant; & in specie de omnibus corporibus quæ in terra occurrunt, quod sint aut colorata, aut pellucida, aut luminosa; tandemque de homine, quod eorum sit spectator. Quinetiam ut aliquas his omnibus umbram injicerem, & liberius, quid de iis sentirem, dicere possem, nec tamen receptas inter doctos opiniones aut sequi aut refutare tenerer, totum hunc Mundum dissertationibus ipsorum relinquere decrevi, & tantum de iis quæ in Novo contingerent tractare, si Deus nunc allicubi in spatiis imaginariis sufficientem ad eum componendum materiæ copiam crearet, varietque & sine ordine diversas hujus materiæ partes agigaret, ita ut ex ea æquè confusum Chaos atque Poëtæ fingere valeant componeret; deinde nihil aliud ageret quàm ordinarium suum concursum naturæ commodare, ipsamque secundum leges à se constitutas agere sineret. Ita primum hanc materiam descripsi, & eo modo eam depingere conatus sum, ut nihil, meâ quidem sententiâ, clarius aut intelligibilius sit in mundo; exceptis iis quæ modò de Deo & de Anima dicta sunt. Nam etiam expresse supposui, nullas in ea ejusmodi formas aut qualitates esse, quales sunt eæ de quibus in Scholis disputatur, nec quidquam in genere cujus cognitio non adeò mentibus nostris sit naturalis, ut nullus ipsam à se ignorari fingere possit. Præterea quænam essent naturæ leges ostendi, nulloque alio assumpto principio quo rationes meas stabilirem, præter infinitam Dei perfectionem, illas omnes demonstrare studui, de quibus dubitatio aliqua oboriri posset; probareque eas tales esse, ut etiam si Deus plures mundos creasset, nullus tam-

men esse posset in quo non accuratè observarentur. Postea ostendi quomodo maxima pars materiæ istius, Chaos, secundum has leges, ita se dispositura & collocatura esset, ut nostris Cœlis similis evaderet. Quomodo interea aliquæ illius partes Terram compositionis essent, quædam Planetas & Cometas, & quædam aliæ Solem & stellas fixas. Et hoc loco in tractationem de Luce digressus, prolixè exposui quænam ea esse deberet quæ solem & stellas componeret, & quomodo inde temporis momento immensa cælorum spacia trajiceret, & à Planetis Cometisque ad terram reflecteret. Ibidem etiam multa de substantia, situ, motibus & omnibus diversis istorum cælorum, astrorumque qualitatibus inferui, adeò ut me satis multa dicere putarem, ad ostendendum, nihil in hujus Mundi Cœlis, astrisque observari, quod non deberet aut saltem non posset similiter in mundo quem describebam apparere. Inde ad tractandum de Terra progressus sum, ostendique, quomodo, etiam si, prout expressè supposueram, Deus nullam gravitatem materiæ, è qua composita erat indidisset, attamen omnes ejus partes accurate ad centrum tenderent; Item quomodo, cum ipsius superficies aquis & aëre operiretur, Cælorum & Astrorum, sed præcipue Lunæ dispositio, in ea fluxum & refluxum efficere deberet, omnibus suis circumstantiis illi qui in maribus nostris observatur similem; nec non quendam aquarum & aëris ab ortu ad occasum motum, qualis inter Tropicos animadvertitur; Quomodo montes, maria, fontes & fluvii in ea naturaliter produci possent, & metalla in fodinis nasci, plantæque in agris crescere, & in genere omnia corpora, quæ vulgò mixta aut composita vocant, in ea generari. Et inter cætera, quia nihil aliud in mundo post Astra, præter Ignem esse agnosco quod lumen producat, studui omnia quæ ad ignis naturam pertinent perspicuè declarare, quomodo fiat, quomodo alatur, & cur in eo aliquando solus calor sine lumine, aliquando verò

verò solum lumen sine calore deprehendatur; quomodo
 varios colores in diversa corpora inducere possit, diver-
 sasque alias qualitates; quomodo quædam liquefaciat,
 quædam vero induret; quomodoque omnia propemo-
 dum consumere, aut in cineres & fumum convertere
 possit; & denique quomodo ex his cineribus sola actio-
 nis suæ vi vitrum efficere. Cum enim ista cinerum in vi-
 trum transmutatio non minus admiranda quam quævis
 alia quæ in natura contingat, volui me aliquantum in
 ejus perticulari descriptione oblectare.

Nolebam tamen ex his omnibus inferre, Mundum
 hunc eo, quo proponebam modo fuisse creatum. Multo
 enim verisimilius est Deum ipsum ab initio talem qualis
 futurus erat fecisse. Verum tamen certum est & vulgo
 inter Theologos receptum, eandem esse actionem quæ
 ipsum non conservat, cum eâ quæ olim creavit: ita ut,
 etiam si nullam ei aliam quam Chaos formam ab initio
 dedisset, dummodo post naturæ leges constitutas, ipsi
 concursus suum ad agendum ut solet commodaret, si-
 ne ulla in creationis miraculum injuria credi possit, eo
 solo res omnes pure materiales, cum tempore quales
 nunc esse videmus effici potuisse. Natura autem ipsa-
 rum multo facilius capi potest, cum ita paulatim ori-
 entes conspiciuntur, quam cum tantum ut absoluta &
 perfectæ considerantur.

A descriptione corporum inanimatorum & planta-
 rum transivi ad animalia, & speciatim ad hominem.
 Sed quia nondum tantam istorum adeptus eram cogni-
 tionem, ut de iis eadem quæ de cæteris methodo tracta-
 re possem, hoc est, demonstrando effectus per causas, &
 ostendendo ex quibus seminibus, quoque modo naturam
 ea producere debeat, contentus fui supponere, Deum
 formare corpus hominis uni è nostris omnino simile,
 tam in externa membrorum figura, quam in interna or-
 ganorum conformatione, ex eadem cum illa quam de-
 scripseram materia, nullamque ei ab initio indere ani-
 mam

nam rationalem, nec quicquam aliud quod loco animæ
vegetantis aut sentientis esset; sed tantum in ipsius cor-
de aliquem sine lumine ignem, qualem antea descripse-
ram, excitare; quem non putabam diversum esse ab eo
qui fœnum congestum antequam siccum sit calefacit;
aut qui vina recentia ab acinis nondum seperata fervere
facit. Nam functiones quæ consequenter in hoc huma-
no corpore esse poterant expendens, inveniebam perfe-
cte omnes quæ nobis non cogitantibus inesse possunt;
ac proinde absque cooperatione animæ, hoc est illius
nostri patris à corpore distinctæ, cujus ante dictum est
naturam in cogitatione tantum sitam esse, easdemque
in quibus potest dici animalia ratione destituta nobis-
cum convenire; ita tamen ut nullam earum animadver-
terem, quæ cum à mente pendeant, solæ nostræ sunt
quatenus homines sumus; quas nihilominus omnes ibi
postea reperiēbam, cum Deum animam rationalem
creasse, eamque isti corpori certo quodam quem de-
scribebam modo conjunxisse, supposuissem.

Sed cognosci possit quâ ratione illic materiam istam
tractarem, volo hic apponere explicationem motus cor-
dis, & arteriarum; qui cum primus & generalissimus sit
qui in animalibus observatur, ex eo facile judicabitur
quid de reliquis omnibus sit sentiendum. Et ut minor in
iis quæ dicturus sum percipiendus occurrat difficultas,
author sum iis qui in Anatomia non sunt versati, ut ante-
quam se ad hæc legenda accingant, cor magni alicujus
animalis, pulmones habentis, coram se disssecari curent:
(in omnibus enim satis est humano simile) sibi que duos
qui inibi sunt ventriculos sive caviarates ostendi. Primo
illam quæ in latere dextro est, cui duo valde ampli ca-
nales respondent; videlicet vena cava, quæ præcipuum
est sanguinis receptaculum, & veluti truncus arboris,
cujus omnes aliæ corporis venæ sunt rami; & vena ar-
teriosa, male ita appellata, cum revera sit arteria, quæ
originem à corde habens, postquam inde exiit, in mul-

tos ramos divitur, qui deinde per pulmones disperguntur. Secundo illam quæ est in latere sinistro, cui eodem modo duo canales respondent, æque ampli atque præcedentes, si non magis; scilicet arteria venosa, male etiam ita nominata, cum nihil aliud sit quam vena, quæ à pulmonibus oritur, ubi in multos ramos dividitur, cum venæ arteriosæ & asperæ arteriæ, per quam aër quem spiramus ingreditur, ramis permixtos; & magna arteria, quæ è corde exiens ramos suos per totum corpus dispergit. Vellem etiã, ipsi diligenter ostendi undecim pelliculas quæ veluti totidem valvulæ aperiunt & claudunt quatuor ostia seu orificia quæ sunt in istis duobus cavis; nimirum tres in ingressu venæ cavæ, ubi ita sunt collocatæ, ut nullo modo impedire possint quominus sanguis quem continet, in dextrum cordis ventriculum fluat, licet ne inde exeat accurate prohibeant. Tres in ingressu venæ arteriosæ, quæ contrario modo dispositæ, sinunt quidem sanguinem in illa cavitate conventum ad pulmones transire, sed non eum qui in pulmonibus est everti. Et si sic duas alias in orificio arteriæ venosæ, quæ permittunt ut sanguis è pulmonibus in sinistram cordis ventriculum fluat, sed reditum ejus arcent. Et res in ingressu magnæ arteriæ, quæ sinunt ipsum è corde exire, sed ne illuc redeat impediunt. Nec opus est aliam querere causam numeri istarum pellicularum, nisi quod cum arteriæ venosæ orificium sit figuræ ovalis ratione loci in quo est, duabus commode claudi possit; cum alia quæ rotunda sunt, melius tribus obstrui queant. Præterea cuperem ut ostenderetur ipsis, magnam arteriam, & venam arteriosam, constitutionis esse multo durioris & firmioris quam arteria venosa & vena cava; & istas duas postremas dilatari priusquam cor ingrediantur, ibique duo veluti marsupia efficere, quæ vulgo cordis auriculæ vocantur, & sunt ex simili cum ipso carne compositæ: Multoque semper plus caloris esse in corde quam in ulla alia corporis parte; Denique istum calorem

lorem
ipsum
retur;
cum g
Poli
ad me
cavita
fluat;
nosa it
plena
turata
gutta
cavita
quod
proce
tantur
tione f
lant &
vasoru
nis cog
simul
sunt in
unt; h
magna
intum
rie, de
geratu
venæ c
præbe
unt ut
quia f
ipsum
motui
Ca
matic
bus à

lorem posse efficere, ut, si guttula aliqua sanguis in ipsius cavitates ingrediatur, statim intumescat & dilatetur; sicut nomibus in universum liquoribus contingit, cum guttatim in aliquod valde calidum vas stillant.

Post hæc enim non opus est ut quidquam aliud dicam ad motum cordis explicandum, nisi quod cum ipsius cavitates non sunt sanguine plenæ, illuc necessario defluat, è vena quidem cava in dextram, & ex arteria venosa in sinistram; quia hæc duo vasa sanguine semper plena sunt, & ipsorum orificia quæ cor spectant tunc obturata esse non possunt. Sed simul atque duæ sanguinis guttæ ita illuc sunt ingressæ, nimirum in unamquamque cavitatem una, cum necessario sint valde magnæ, eo quod ostia per quæ ingreditur ampla sint, & vasa inde procedunt, plena sanguine, statim eæ rarefiunt & dilatantur, propter calorem quem illic inveniunt. Quâ ratione fit ut totum cor intumescere faciant, simulque pellant & claudant quinque valvulas, quæ sunt in ingressu vasorum unde maneant, impedianque ne major sanguinis copia in cor descendat; Et cum magisque rarefiant, simul impellant & aperiant sex reliquas valvulas, quæ sunt in orificiis duorum aliorum vasorum, per quas exeunt; hac ratione efficientes ut omnes venæ arteriosæ & magnæ arteriæ rami, eodem pene cum corde momento intumescant; quod statim postea, sicut etiam istæ arteriæ, detumescit, quia sanguis qui eo ingruissus est refrigeratur, & ipsarum sex valvulæ clauduntur, & quinque venæ cavæ & arteriæ venosæ aperiuntur, transitumque præbent duabus aliis guttis sanguis, & quæ iterum faciunt ut cor & arteriæ intumescant sicut præcedentes. Et quia sanguis qui ita in cor in ingreditur, per istas duas ipsius auriculas transit, inde fit ut ipsarum motus, cordis motui contrarius sit, & cum intumescit detumescant.

Cæterum ne ii qui vim demonstrationum Mathematicarum ignorant, & in distinguendis veris rationibus à verisimilibus non sunt exercitati, audeant istud

fine

sine prævio examine negare; monitos eos volo, motum hunc quem modo explicavi, adeo necessario sequi ex sola organorum dispositione, quam suis in corde oculis intueri possunt, & ex calore qui digitis percipitur, naturaque sanguinis quæ experientia cognoscitur; atque horologii motus, ex vi, situ & figura ponderum & rotarum quibus constat.

*Hervæus
de Motu
Cordis.*

Sed si queratur quâ ratione fiat ut sanguis venarum ita continuo in cor defluens non exhauriatur, & arteriæ nimis plenæ non sunt, cum omnis sanguis qui per cor transit in eas ingrediatur; Non opus est ut aliud respondeam præter id quod jam à quodam Medico Anglo scriptum est; cui laus hæc tribuenda est quod primam in ista materia glaciem fregerit; primusque docuerit, multas esse exiguas vias in arteriarum extremitatibus, per quas sanguis quem à corde accipiunt in ramulos venarum ingreditur; unde iterum ad cor redit; adeo ut motus ipsius nihil aliud sit quàm perpetua quædam circulatio. Id quod optime probat ex ordinaria experientia Chirurgorum; qui brachio, mediocri cum adstrictione ligato supra locum ubi venam aperiunt, efficiunt ut sanguis inde copiosus exsiliat, quam si non ligassent. Plane autem contrarium eveniret, si brachium infra ligarent, inter manum videlicet & aperturam; aut si illud, supra valde arcte adstringerent. Manifestum enim est, vinculum mediocriter adstrictum posse quidem impedire ne sanguis qui jam in brachio est, ad cor per venas redeat: non autem ne novus semper ex arteriis affluat; eo quod infra venas sint collocatæ, & durior ipsarum cutis non ita facile comprimi possit; quodque etiam sanguis è corde veniens, majore cum vi per ipsas ad manum transire contendat, quam inde ad cor per venas redire. Quoniam vero sanguis iste ex brachio exit per aperturam in una venarum factam, necessario meatus aliqui infra vinculum, hoc est circa brachii extremum, esse debent; per quos illuc ex arteriis venire queat. Optime etiâ id quod de

de motu sanguinis dicit, probat ex quibusdam pelliculis, ita variis in locis valvularum instar circa venas dispositis, ut ipsi à medio corporis ad extrema transire non promittant, sed tantum ab extremis ad cor redire: præterea experienciâ, quæ ostendit, omnem qui in corpore est sanguinem inde brevissimo tempore exire posse per unicam scissam arteriam, etiamsi arctissime prope cor esset ligata, atque inter ipsum & vinculum scissa; adeo ut nulla esset suspicandi occasio, sanguinem egredientem aliunde quam ex corde venire.

Sed multa alia sunt quæ hanc quam dixi, veram istius motus sanguinis causam esse testantur, ut primo differentia quæ observatur inter sanguinē qui è venis exit, & eum qui ex arteriis promanat; quæ aliunde oriri non potest quam ex eo quod transeundo per cor rarefactus & veluti distillatus fuerit, atque ita subtilior, vividior & calidior sit, statim atque inde exit, hoc est cum in arteriis continetur, quam esset paulo ante quam in eas ingrederetur, hoc est cū in venis stabulabatur. Et, si probe attendatur, hoc discrimen non apparere manifestè, nisi in vicinia cordis; minus autem in locis ab eo remotioribus. Deinde tunicarum è quibus vena arteriosa & magna arteria constant durities, satis ostendit, sanguinē ipsas majore cum vi quàm venas pulsare. Cur etiam sinistra cordis cavitas & magna arteria, ampliores essent & latiores cavitate dextra & vena arteriosa; nisi arteriosæ venæ sanguis pulmones solum ingressus ex quo per cor transiit, subtilior esset, & magis, faciliusque rarefieret quàm sanguis immediatè ex vena cava procedens? Et quid ex pulsus contrectatione conjicere possunt medici, nisi sciant sanguinem prout naturā mutat, magis aut minus celerius vel tardius quàm antea à cordis calore rarefieri posse? Et, si expendatur quomodo iste color aliis membris communicetur, nonne fatendum est id fieri ope sanguinis, qui per cor transiens ibidem calefit, indeque per totum corpus diffunditur? Unde fit ut si ex aliqua parte

f

sanguis

sanguis dematur, eadem operâ dematur calor. Et quamvis cor ardore ferrum cadens æquaret, non sufficeret tamen ad pedes & manus adeò ac sentimus calefaciendum; nisi continuò illuc novum sanguinem mitteret. Deinde etiam ex eo cognoscitur, verum respirationis usum esse, satis recentis aëris in pulmones inferre, ad efficiendum ut sanguis qui eò ex dextro cordis ventriculo defluit, ubi rarefactus & quasi in vapores mutatus fuit, ibi incrassescat & denuò in sanguinem convertatur, prius quàm in sinistrum refluat; sine quo, alendo qui illic est igni aptus esse non posset. Idque ex eo confirmatur, quòd videamus, animalia pulmonibus destituta, unicum tantum cordis ventriculum habere: quodque in infantibus qui eo uti non possunt quamdiu sunt in matrum utero inclusi, foramen quoddam deprehendamus per quod sanguis è vena cava in sinistram cordis cavitatem defluit; & brevem tubum per quem è vena arteriosa in magnam arteriam, non trajecto pulmone, transit. Deinde quomodo fieret concoctio in ventriculo, nisi cor eo calorem per arterias immitteret, unaque fluidiores aliquas sanguinis partes, quæ injecti cibi communionem adjuvant? Nonne etiam actio, quæ istius cibi succum in sanguinem convertit, facilis est cognitu, si consideretur, illud iteratis vicibus, & forte plus quàm centies aut ducenties singulis diebus per cordis ventriculos rotundum distillare? Qua verò alia re indigemus ad explicandum nutritionem, & variorum qui in corpore sunt humorum productum; nisi ut dicamus, impetum quo sanguis, dum rarefit, à corde ad extremitates arteriarum transit, efficere ut aliquæ ipsius partes subsistant in membris ad quæ accedunt, ibique locum occupent aliquarum partium quas inde expellunt; & secundum situm, aut figuram, aut exilitatem pororum quos offendunt, quasdam potius in certa loca confluere quam alias; eadem ratione qua fieri solent quædam cribra, quæ per hoc unum quòd diversimodè sunt perforata, variis frum-

ment
niqu
nerat
subti
è cor
nerv
tum
quæ
gis ca
istos
aliò
runt
quòd
atque
parte
recip
è finit
dunt
avert
veni
Pe
quem
quent
rum &
ut spi
mem
quàm
re, et
tione
infort
dores
store
prim
interi
Quid
quo

menti speciebus à se invicem sperandis inserviunt. Denique id quod hic super omnia observari meretur, generatio est spirituum animalium, qui sunt instar venti subtilissimi, aut potius flammæ purissimæ: quæ continue à corde magna copia in cerebrum ascendens, inde per nervos in musculos penetrat, & omnibus membris motum dat: ita ut non opus sit aliam imaginari causam, quæ efficiat ut patres sanguinis, quæ, eò quòd sint magis cæteris agitatae & penetrantiores, aptissimæ sunt ad istos spiritus componendos, potius ad cerebrum quàm aliò contendant; nisi quòd arteriæ quæ eas illuc deferunt, rectissima omnium linea à corde procedant; & quòd secundum Mechanices regulas, quæ eadem sunt atque regulæ Naturæ, cum variæ res simul ad eandem partem contendunt, ubi satis spatii non est omnibus recipiendis, sicut contingit in partibus sanguinis, quæ à sinistro cordis ventriculo exeunt, & ad cerebrum tendunt, necesse sit ut debiliores & minus agitatae inde avertantur à validioribus, quæ hac ratione eò solæ perveniunt.

Perticulatim satis ista omnia exposueram in tractu quem antea in lucem edere cogitabam. In quo consequenter ostenderam, quænam debeat esse fabrica nervorum & musculorum corporis humani, ad efficiendum ut spiritus animales ipso contenti, vires habeant ejus membra movendi; sicut videmus, capita, paulò post quàm abscissa fuerunt, adhuc moveri & terram mordere, etiamsi non amplius sint animata: Quænam mutationes in cerebro fieri debeant ad vigiliam, somnum & insomnia producendum: Quomodo lumen, soni, odores, sapes, calor, & omnes aliæ externorum objectores qualitates, in eo per sensuum organa diversas imprimere ideas possint: Quomodo fames sitis, alique interni affectus, suas etiam illuc immittere valeant: Quid in eo per sensum communem intelligi debeat, in quo ideæ istæ recipiuntur, per memoriam, quæ eas conservat;

fervat; & per phantasmam, quæ eas diversimodè mutare potest, & novas componere; quæque etiam spiritus animales variè in musculos immittendo, eosdem omnes motus qui unquam absque voluntatis imperio in nobis fiunt, eodemque modo tum objectis externis sensuum organa pulsantibus, tum etiam affectibus & temperamenti externis respondentes, in istius corporis membris potest efficere. Quod nullo modo videbitur mirum iis, qui scientes quam varii motus in automatis humanà industrià fabricatis edi possint; idque ope quarumdam rotularum aliorumve instrumentorum, quæ numero sunt paucissima, si conferantur cum multitudine ferè infinita ossium, musculorum, nervorum, articularum, venarum aliarumque partium organicarum, quæ in corpore cuiuslibet animalis reperiuntur; considerabant humani corporis machinamentum tanquam automatum quoddam manibus Dei factum, quod infinites melius sit ordinatum, motusque in se admirabiliores habeat, quam ulla quæ arte humana fabricari possint. Et hinc particulariter immoratus eram in ostendendo, si darentur ejusmodi machinæ, figurâ externâ organisque omnibus similes vel cuiusvis alteri bruto animali simillimæ, nullâ nos ratione agnituros ipsas naturâ ab istis animantibus differre: Si autem aliquæ exstarent quæ nostrorum corporum imaginem referrent, nostrasque actiones quantum moraliter fieri posset imitarentur, nobis semper duas certissimas vias reliquas fore ad agnoscendum, eas non propterea veros homines esse. Quarum prima est, illas nunquam sermonis usum habituras, aut ullorum signorum, qualia adhibemus ad cogitationes nostras aliis aperriendas. Nam concipi quidem potest machina ita composita ut vocabula aliqua proferat; imò etiam ut quædam enunciet quæ præsentia objectorum, ipsius organa externa moventium, appositè respondeant: veluti si aliquo loco tangatur, ut petat quid se velimus; si alio, ut clamet, nos ipsam lædere, & alia ejusmodi: Sed non ut

voces

voces proprio motu sic collocet aptè ad respondendum omnibus iis quæ coram ipsa proferentur; quemadmodum quilibet homines, quantumvis obruti ingenii, possunt facere. Secunda est, quod etiamsi tales machinæ, multa æquè bene aut forsitan melius quàm ullus nostrum facerent, in quibusdam aliis sine dubio aberrarent; ex quibus agnosci posset eas cum ratione non agere; sed solummodo ex organorum suorum dispositione. Cum enim ratio instrumentum sit universale, quod in omni occasione usui esse potest, contra autem organa ista particulari aliqua dispositione ad singulas suas actiones indigeant: inde fit ut plane sit incredibile, satis multa diversa organa in machina aliqua reperiri, ad omnes motus externos variis casibus vitæ respondentes, solâ eorum ope peragendos, eodem modo quo à nobis rationis ope peraguntur. Hac autem eadem publici viâ cognosci etiam potest discrimen quod inter homines & bruta intercedit. Observatu enim dignum est, nullos reperiri homines adeo hebetes & stupidos, ne amentibus quidem exceptis, ut non possint diversas voces apte construere, atque ex iis orationem componere; quâ cogitationes suas patefaciant: Contra vero nullum esse aliud animal, quantumvis perfectum aut felici fidere natum, quod simile quidquam faciat. Hocque ex organorum defectu non contingit; videmus enim, picas & psittacos easdem quas nos voces proferre, nec tamen sicut nos loqui posse, hoc est, ita ut ostendant, se intelligere quid dicant. Cum nihilominus homines à nativitate surdi & muti, sicque non minus, sed potius magis quam bruta, destituti organis quibus alii in loquendo utuntur, soleant propria industria quædam signa invenire quibus mentem suam aperiant iis quibuscum versantur, & quibus vacat linguam ipsorum addiscere. Istud autem non tantum indicat, bruta minore rationis vi pollere quam homines, sed illa plane esse rationis expertia. Videmus enim, exigua admodum opus esse ratione ad loquendum: & quia

observatur ingenii quædam inæqualitas inter ejusdem speciei animantia, non minus quam inter homines, & alia aliis institutionis esse capaciora: non est credibile, simiam, aut psittacum, in sua specie perfectissimum, in eo infantem stupidissimum, aut saltem mente motum, æquare non posse, nisi ipsorum anima, naturæ à nostra plane discrepantis esset. Notandumque est, loquelam, signaque omnia quæ ex hominum instituto cogitationes significant, plurimum differre à vocibus & signis naturalibus quibus corporei affectus indicantur: nec cum veteribus quibusdam putandum, bruta loqui, sed nos ipsorum sermonem non intelligere. Si enim id verum esset, cum multis organis prædita sint, iis quæ in nobis sunt analogis, mentem suam æque nobis patefacere possent ac sui similibus. Singulari etiam animadversione dignum est, quod quamvis multa sint animantia, quæ plus industriæ quam nos in quibusdam suarum actionum patefaciant; eadem tamen nullam omnino in multis aliis demonstrare conspiciantur. Ita ut id quod melius nobis faciunt, non probet, ipsa esse ratione prædita; inde enim sequeretur, majorem in illis inesse rationem quam in ullo nostrum, eaque nos in omni etiam alia re debere superare: sed potius probat, ipsa, ratione esse destituta, & naturam in iis secundum organorum dispositionem agere: prout videmus, horologium ex rotis tantum & ponderibus compositum, æqualius quam nos cum omni nostra prudentia, horas numerare & tempora metiri.

Postea describeram animam rationalem, ostenderamque, eam nullo modo è materiæ potentia educi posse, sicut alia de quibus egeram, sed necesse esse, ipsam creari: Nec sufficere ut instar nautæ in navi, ipsa in corpore habitat, nisi forsan ad illius membra movenda, sed requiri ut cum ipso arctius jungatur uniaturque, ad sensus & appetitus nostris similes habendos, & ita verum hominem componendum. Cæterum copiosior paulo hic fui

fui in argumento de anima tractando, quod sit maximi ponderis. Nam post illorum errorem qui Deum esse negant, quem me satis supra refutasse opinor, nullus est qui facilius debiles animas à recto virtutis tramite avertat, quam si putent, brutorum animam ejusdem esse cum nostra naturæ; ac proinde nihil nobis post hanc vitam timendum aut sperandum superesse, non magis quam muscis aut formicis. Cum autem recte cognoscitur quantum differant, multo melius postea capiuntur rationes quæ probant animam nostram naturæ esse plane à corpore independentis, & ex consequenti opus non esse ut cum ipso moriatur: ac denique quia nullæ animæ advertuntur causæ, quæ eam destruant, natura ferimur ad judicandum ipsam esse immortalem.

Tertius autem nunc agitur annus, ex quo perveni ad finem tractatus quo ista omnia continentur, incipiamque eum recognoscere, ut postea typographo traderem; cum rescivi, viros, quibus multum defero, & quorum autoritas non multo minus in meas actiones potest, quam propria ratio in cogitationes, opinionem quandam Physicam improbasse, paulo ante ab alio in lucem editam; cui nolo dicere me adhæsisse, sed tantum nihil in illa ante ipsorum censuram observasse, quod suspicari possem aut religioni aut reipublicæ noxium esse; nec proinde quod me impediturum fuisset ipsam tueri, si ratio veram esse persuasisset; hocque mihi metum incussisse, ne pariter inter meas aliqua inveniretur in qua à vero aberrassem; Quamquam sane magno semper studio curavi, ne ullis novis opinionibus fidem adhiberem, quarum demonstrationes certissimas non haberem, aut quidquam scriberem quod in ullius damnum cedere posset. Hoc vero satis fuit ad me movendum ut à proposito illas evulgandi desisterem. Eriam si enim rationes quibus ad cogitationes meas edendas inductus fueram validissimæ essent, genius tamen meus, qui semper à libris scribendis abhorruit, fecit ut statim multas alias

VI.

*Quid requiri putet Author, ad ulterius progrediendum in Naturæ per-
scrutatione, quam hactenus factum sit & quæ rationes ipsæ ad scribendum impulerint.*

alias invenirem, quibus me ab illo labore suscipiendo excusarem. Et istæ rationes ab utraque parte tales sunt, ut non solum mea eas hic recensere aliquatenus intersit, sed etiam fortasse reipublicæ literariæ illas cognoscere.

Nunquam ea magni feci quæ ab ingenio meo proficiscebantur, & quamdiu nullos alios ex ea qua utor Methodo fructus percepi, nisi quod mihi in quibusdam dubiis satisfeci ad scientias speculativas pertinentibus, aut meos mores componere conatus sum secundum rationes quas me docebat, non putavi me quicquam ea de rescribere teneri. Nam quod ad mores attinet, unusquisque adeo suo sensu abundat, ut tot possent inveniri reformatores quot capita, si aliis liceret, præterquam iis quos Deus supremos suorum populorum Rectores constituit, aut quos satis magna gratiæ & zeli mensura donavit, ut Prophetæ sint, aliquid in eo immutandum suscipere. Et licet speculationes meæ valde mihi arderent, credidi tamen, alios etiam habere suas, quæ forte magis adhuc ipsis placeant. Sed statim atque notiones aliquas generales, Physicam spectantes, mihi comparavi, earumque periculum facere incipiens in variis particularibus difficultatibus, observavi quo usque illæ me deducere possint, & quantum à principiis differant quæ hæcenus in usu fuerunt; credidi, me eas occultas detinere non posse, absque gravi peccato adversus legem, jubentem ut, quantum in nobis est, generale omnium hominum bonum procuremus. Et iis enim cognovi, ad notitias vitæ valde utiles posse pervenire, & loco Philosophiæ illius speculativæ quæ in scholis docetur, posse Præcticam reperiri, quæ cognitæ viribus & actionibus ignis, aquæ, aëris, astrorum, cælorum aliorumque corporum quæ nos circumstant, adeo distincte atque diversas opificum nostrorum artes novimus; adhibere pariter ea possemus ad omnes usus quibus inservire apto sunt; atque ita nos velut dominos & possessores naturæ efficere. Quod sane esse

esset optandum non tantum ad infinitorum artificiorum inventionem, quæ efficerent ut sine labore fructibus terræ, & omnibus ipsius commodis frueremur: sed præcipuè etiam ad valetudinis conservationem, quæ sine dubio primum est hujus vitæ bonum, & ceterorum omnium fundamentum. Animus enim adeo à temperamento & organorum corporis dispositione pendet, ut si ratio aliqua possit inveniri, quæ homines sapientiores & ingeniosiores reddat quàm hæcenus fuerunt, credam, illam in Medicina quæri debere. Verum quidem est, eam quæ nunc est in usu, pauca quorum adeo insignis sit utilitas continere. Sed quamvis ipsam contemnere nullo modo sit animus, confido tamen, nullum fore, etiam inter eos qui illam profitentur, qui non confiteatur, omnia quæ hæcenus in ea inventa sunt, nihil propemodum esse, respectu eorum quæ scienda adhuc restant: hominesque ab infinitis tam corporis quàm animi morbis immunes futuros, imò etiam fortassis à senectutis debilitatione, si satis magnam causarum à quibus mala ista oriuntur, & omnium remediorum quibus natura nos instruxit, notitiam haberent. Cum autem proposuerim, totam meam vitam collocare in scientiæ adeo necessariæ investigatione, & inciderim in viam quæ mihi talis videtur, ut si quis eam sequatur, haud dubiè ad optatum finem sit perventurus, nisi aut brevitate vitæ aut experimentorum defectu impediatur: judicabam, nullum melius esse adversus duo ista impedimenta remedium, quàm si fideliter publico communicarem id omne, quantulumcunque esset, quod reperissem, & præclara ingenia incitarem, ut ulterius pergere contenderent, singulique quod in sua facultate esset ad experimenta facienda conferrent, atque etiam eorum omnium quæ addicerent publicum particeps facerent, eo fine ut ultimi incipiendo ubi præcedentes desisissent & ita multorum vitas & labores conjungendo omnes simul longius progredieremur quàm singuli privatim possent.

Quinetiam de experientiis observabam, eas tanto magis necessarias, quanto quis majorem notitiam est adeptus. Initio enim præstat iis tantum uti quæ sponte sensibus nostris occurrunt, & quas ignorare non possumus, si vel tantillum ad eas attendamus, quam rariores & abstrusiores investigare. Cujus rei ratio est, quod rariores illæ sæpius decipiant, quamdiu vulgatorum causæ ignorantur, circumstantiæque à quibus pendent ferè semper adeò particulares & exiguæ sint, ut observatu sint difficillimæ. Sed talem hac in re ordinem securus sum: Primum conatus sum generatim invenire principia, seu primas causas omnium quæ sunt aut possent esse in mundo; ad Deum solum qui ipsum creavit attendendo, easque aliunde non educendo quàm ex quibusdam veritatis seminibus, animis nostris à natura inditis. Postea expendi quinam essent primi & maxime ordinarii effectus, qui ex his causis deduci possent; videorque mihi hac viâ cognovisse cœlos, astra, terram, imò etiam in terra aquam, aërem, ignem, mineralia, & quædam ejusmodi alia: quæ sunt omnium maximè communia, simplicissimaque, ac proinde cognitu facillima. Deinde cum volui ad particulariora descendere, tam multa diversa mihi occurrerunt, ut crediderim, opus esse ingenio plusquam humano, ad formas aut species corporum quæ in terra sunt, ab infinitis aliis quæ in ea possent esse, si Deo placuisset illas ibi collocare, dignoscendas; ipsasque deinde ad usum nostrum referendas; nisi per effectus causas obviam eamus, & multis particularibus experimentis adjuvemur. Deinde animo revolens omnia objecta quæ unquam sensibus meis occurrerant, dicere non verebor, me nihil in iis observasse, quod satis commodè per inventa à me principia explicare non possem. Sed confiteri me etiam oportet, potentiam Naturæ esse adeò amplam & diffusam, & principia hæc adeò esse simplicia & generalia, ut nullum ferè amplius particularem effectum observem, quem statim variis modis

ex iis

ex iis
mih
inde
possi
talia
mod
perv
plera
possi
cia,
lecu
auter
majo
gress
statu
quæ
eos
di, h
nesto
nicam
vand
Se
quib
cogit
mib
atque
nore
ut ta
nem;
quod
vatu
vera
vi cū
lam
tum
pret

ex iis deduci posse non agnoscam; nihilque ordinariè mihi difficilius videri, quam invenire quo ex his modis inde dependeat. Hinc enim aliter me extricare non possum quàm si rursus aliqua exprimenta quæram; quæ talia sint, ut eorum idem non sit futurus eventus, si hoc modo quàm si illo explicetur. Cæterum eo usque nunc perveni ut mihi satis bene videar percipere, quâ ratione pleraque illorum sint facienda quæ huic fini inservire possunt. Sed video etiam, illa esse talia & tam multiplicia, ut neque manus meæ, neque fortunæ, etiam si millecuplo majores essent, ad omnia possent sufficere; prout autem deinceps plura aut pauciora faciendi copia erit, majores etiam, aut minores, in Naturæ cognitione progressus mihi promitto. Id quod in composito à me Tractatu declarare sperabam, ibique adeo clare patefacere quænam exinde ad publicum utilitas esse reditura, ut eos omnes quibus commune hominum bonum est cordi, hoc est omnes revera, & non in speciem tantum honestos viros, inducturus essem tum ad mecum oommunicanda quæ jam fecissent experimenta, tum ad mejuvandum in investigatione eorū quæ supersunt facienda.

Sed ab illo tempore aliæ mihi occurrerunt rationes, quibus ad mutandam sententiam adductus sum, & ad cogitandum, me debere quidem pergere in scribendis omnibus iis quæ alicujus esse momenti putarem, statim atque eorum veritatem deprehendissem; idque non minore cum cura quàm si ea in lucem edere vellem; tum ut tanto majorem haberem ea bene examinandi occasionem; Nam sine dubio accuratius semper id elaboratur, quod à pluribus lectum iri creditur, quam quod in privatum tantum usum scribitur; & sæpe quæ mihi visa sunt vera cum primum illa concepì, falsa esse postea cognovici cum ipsa chartæ volui mandare; tum etiam ut nullam amitterem occasionem publicam utilitatem quantum in me esset procurandi, & si mea scripta alicujus sint pretii, ii in quorum manus post obitum meum devenient,

nient, illis prout commodum videbitur uti queant: Sed me nullomodo permittere debere ut me vivo in lucem exirent, ne vel oppositiones, & controversiæ quibus fortè vexarentur, vel etiam qualiscunque fama quam conciliare possent, aliquam mihi darent occasionem, tempus quod institutioni meæ destinaveram amittendi. Etiam si enim verum sit, unum quemque teneri quantum in se est aliorum bonum procurare; illumque propriè nullius esse pretii qui nemini prodest; attamen verum etiam est, curas nostras ultra tempus præsens debere extendi, bonumque esse, omittere ea quæ fortè aliquam viventibus utilitatem essent allatura, eo finè ut alia faciamus quæ multo magis nepotibus nostris sunt profutura. Quemadmodum etiam dissimulare nolo, exiguum id quod huc usque didici, nihil ferè esse præ eo quod ignoro, & ad cujus cognitionem pervenire non despero. Eodem enim ferè modo agitur cum iis qui paulatim veritatem in scientiis detegunt, atque cum ditescantibus, quibus facilius est magna lucra facere, quàm antea multo minora cum adhuc pauperes erant. Vel possunt cum exercituum præfectis conferri, quorum vires pro victoriarum ratione incrementa sumere solent, & quibus post cladem acceptam majore prudentia opus est ad residuas copias conservandas, quàm cum prælio superiores fuerunt ad urbes & provincias occupandas. Verè enim is prælio decernit; qui conatur superare omnes difficultates & errores, à quibus impeditur ne ad cognitionem veritatis perveniat, & prælio vincitur, qui de re alicujus momenti falsam opinionem admittit, majoreque postea opus habet dexteritate, ad se in pristinum statum restituendum, quàm ad magnos progressus faciendos cum jam principia certa habet. Quod ad me attinet, si quas in scientiis veritates inveni, (confido autem, ea quæ hoc volumine continentur, ostensura, me aliquas invenisse) possum dicere, illas tantum esse consequentias, quinque aut sex præcipuarum difficultatum quas superavi, quasque

quasque pro totidem pugnis numero in quibus victo-
nam reportavi. Imo non verebor dicere, me putare, ni-
hil mihi amplius deesse ut voti compos fiam, quàm duas
aut tres ejusmodi obtinere; & me non esse adeò ætate
profectum, quin secundum ordinarium naturæ cursum
satis mihi ad hanc rem otii superesse possit. Sed credo,
me eò plus teneri temporis quod mihi restat parcum es-
se, quo plus spei illud bene collocandi habeo. Et mul-
tas procul dubio illud amittendi occasiones haberem,
si meæ Physicæ fundamenta in lucem ederem. Etiam si
enim omnia ferè adeò sint evidentia, ut opus tantum
sit ea intelligere ad assentiendum; nullumque inter illa
sit, cujus demonstrationes dare posse non sperem; at-
tamen quia fieri non potest, ut cum omnibus aliorum di-
versis opinionibus conveniant, sapius me à proposito a-
vocatum iri prævideo, oppositionum quas excitabunt
occasione.

Objici quidem potest, oppositiones istas utiles fore,
cum ut errores meos agnoscam, tum ut si quid boni ha-
beam, alii majorem illius hac ratione intelligentiam con-
sequantur; & quia plures oculi plus vident uno, ut meis
nunc uti incipientes, suis me vicissim inventis juvent.
Sed etiam si me valde errori obnoxium agnoscam, &
nunquam ferè fidam primis quæ mihi occurrunt cogi-
tationibus; experientia tamen quam habeo eorum quæ
mihi objici possunt, impedit quo minus ullum inde fru-
ctum sperem. Jam enim sæpe expertus sum judicia, tam
eorum quos pro amicis habui, quàm aliorum quorum-
dam, quibus me indifferentem esse putabam; quin etiam
nonnullorum malignorum & invidorum, quos sciebam
conaturos in apertum protrahere id quod amicitia ve-
lum ab amicorum oculis abscondebatur. Sed rarò acci-
dit, ut aliquid mihi objectum sit quod nullo modo præ-
vidissem, nisi id esset valde à meo argumento remo-
tum; adeo ut fere nullum unquam offenderim opinio-
num mearum Censorem, qui mihi non videretur aut
minus

minùs rigidus, aut minùs æquus me ipso. Sicut etiam nunquam observavi, veritatem aliquam, antea ignotam, disputationum Scholasticarum ope in lucem promissam fuisse. Nam dum unusquisque contendit vincere, plerumque potius ad verisimilitudinem, quàm ad rationum utrimque allatarum momenta attendi solet, & qui diu boni fuerunt advocati, non ideo postea meliores sunt iudices.

Quod ad utilitatem, quam alii ex mearum meditationum communicatione percepturi essent, non posset etiam valde magna esse; quia nondum eas eo usque deduxi, ut nulla supersint addenda, antequam ad praxim revocentur. Et puto me posse sine jactantia dicere, si quis earum perficiendarum sit capax, me potius eum esse quàm alium quemquam. Non quod ingenia in orbe esse non possint quæ meum multis parafangis supererent, sed quia fieri non potest ut rem adeo bene concipiat & suam reddat, qui eam ab alio discit, atque ille qui ipse, met eam invenit. Quod adeo in hac materia verum est, ut quamvis sæpe aliquas ex meis opinionibus explicaverim viris acutissimis, & qui me loquente eas videbantur valde distincte intelligere, attamen cum eas retulerunt, observavi, ipsos fere semper illas ita mutavisse, ut pro meis agnoscere amplius non possem. Qua occasione posteros hic oratos volo, ut nunquam credant, quidquam à me esse profectum, quod ipse in lucem non edidero. Et nullo modo miror absurda illa dogmata, quæ veteribus illis Philosophis tribuuntur, quorum scripta non habemus; nec propterea judico, ipsorum cogitationes valde à ratione fuisse alienas, cum habuerint præstantissima suorum sæculorum ingenia; sed tantum, eas nobis perperam fuisse relatas. Sicut etiam videmus, nunquam fere contigisse ut ab aliquo suorum sectatorum superati fuerint. Et credo, fervidissimos eorum qui nunc Aristotelem sequuntur, se beatos putaturos si eum in naturæ cognitione æquarent; etiam sub hac conditione, ut postea

postea nihil amplius addiscerent. In quo similes sunt hederæ, quæ nunquam contendit altius ascendere quàm arbores quæ ipsam sustinent; imò sæpe descendit, postquam ad fastigium usque sublata fuit. Mihi enim videntur etiam illi descendere, id est aliquomodo se indoctiores reddere quàm si à studiis desisterent, qui non contenti omnia ea scire quæ clare & dilucide apud suum Authorem explicata sunt, volunt præterea illic invenire solutionem multarum difficultatum, de quibus ne verbo quidem meminit, & forte nunquam cogitavit. Attamen ipsorum philosophandi ratio valde commoda est ingenii infra mediocritatem positis. Distinctionum enim & principiorum quibus utuntur obscuritas, causa est ut de omnibus æquè confidèter loqui possint, ac si illa optimè novissent; & ita adversus subtilissimos acutissimosque omnia quæ dicunt defendere, ut falsi argui nequeant. Quam in re similes mihi videntur cæco, qui ut æquo Marte adversus videntem decertaret, eum in profundâ & obscuram aliquam cellam deduxisset. Ac possum dicere, istorum interesse ut ab edendis Philosophiæ qua utor principiis abstineam. Nam cum simplicissima & evidentissima sint; idem propemodum facerem, ea luce donando, ac si aliquas aperirem fenestras, per quas lux in illam cellam ingrederetur, in quam ad pugnandum descenderunt. Imò neque præstantiora ingenia habent cur optent ea cognoscere. Nam si velint scire de omnibus loqui, & eruditionis famam sibi comparare; cò facilius pervenient, si verisimilitudine contenti sint, quæ sine magno labore in omni genere materiæ inveniri potest; quàm veritatem investigando, quæ paulatim tantum in quibusdam patet, & cum de aliis loquendum est, ad ingenuam ignorantia suæ confessionem impellit. Si verò paucarum aliquot veritatum notitiam præferant vanæ nihil ignorandi professioni, sicut proculdubio preferenda est, & meum institutum sectari velint, non opus habent ut quidquam ipsis amplius dicam præter id quod jam in hac dissertatione

tione

Sicut etiam
ea ignota,
em prom-
dit vincere,
am ad ratio-
solet, & qui
tea meliores

um medita-
, non posset
eo usque de-
m ad praxim
tia dicere, si
otius eum ef-
genia in orbe
supererent;
conciat &
ille qui ipse
a verum est,
is explicave-
s videbantur
retulerunt,
isse, ut pro
ccasione po-
, quidquam
non edidero.
, quæ veteri-
ipta non ha-
tationes val-
æstantissima
as nobis per-
s, nunquam
um superati
nunc Aristot-
um in naturæ
aditione, ut
postea

tione à me audierunt. Nam si ulterius quàm fecerim progrediendi sint capaces, multò potiori ratione erunt per se inveniendi id omne quod me hactenus invenisse puto; quoniam cum nihil unquam nisi ordine examinaverim, certum est, id quod mihi è tenebris eruendum restat, multò ex se difficilius & occultius esse, quàm id quod antea reperire potui. & minor multò ipsis esset voluptas id à me quàm à se ipsis discere. Præterquam quod habitus quem sibi comparabunt, facilia primum querendo, & paulatim atque per gradus ad alia difficiliora transeundo, ipsis plus omnibus meis documentis profuturus sit. Sicut quod ad me attinet, si à juventute edoctus essem omnes veritates, quarum postea demonstrationes investigavi, & sine labore illas didicissem, opinor, me fortasse nunquam multo plures cogniturum fuisse; saltem nunquam acquisiturum fuisse habitum & facilitatem, qua me semper novas & novas inventurum spero, prout animum ad eas investigandum applicabo. Et ut verbo dicam, si quod in mundo est opus, quod ita bene ab alio non possit absolvi, atque ab eo qui inchoavit, illud est in quo versor & laboro.

Verum quidem est, quantum ad experimenta spectat quæ huic scopo inservire queunt, unum hominem illis omnibus faciendis non esse parem. Sed nullas etiam alias utiliter adhibere posset manus, quam suas, nisi forte opificum, aut aliorum ejusmodi mercenariorum: quos lucræ spes (magnæ efficacæ medium) impelleret ad accurate faciendum omnia quæ ipsis præscriberet. Nam quod ad voluntarios attinet, qui curiositate aut discendi studio moti, sponte forsan operas suas ei offerrent, præterquam quod ordinarie multa promittant & pauca præstent, nullumque unquam fere ipsorum propositum, finem optatum sortiatur, procul dubio vellent, operam suam compensari aliquarum difficultatum explicatione, aut saltem inutilibus comitatis officiis & sermonibus, in quibus sine magno detrimento partem otii sui impen-

imper
lius fa
quod
pleru
super
ret. F
cata in
tantu
formi
moda
sent,
esset.
consta
utilissi
nibus
suo aff
facere
sumpt
ullius
non ta
pollice
ut put
bere; t
accipe
credi p
Om
fuerun
statum
nullun
adeo g
menta
causæ
quæda
action
Quart
rescivi

impendere possent. Et quod ad experimenta jam ab aliis facta, etiamsi ea cum ipso communicare vellent, quod nunquam facturi sunt qui ipsa pro secretis habent, plerumque tot sunt comitata circumstantiis, rebusque superfluis, ut inde veritatem elicere difficillimum illi foret. Præterquam quod omnia ferme adeo male explicata inveniret, aut etiam falsa, (quia qui illa fecerunt, ea tantum in iis videre voluerunt, quæ principiis suis conformia putabant) ut si aliqua proposito ipsius accommodata essent, pretium tamen temporis æquare non possent, quod in delectu illorum faciendo impendendum esset. Adeo ut si quis esset in hoc terrarum orbe, quem constaret capacem esse maxima quæque, & in publicum utilissima inveniendi & eâ de causâ cæteri homines omnibus modis eum adjuvare contenderent in proposito suo assequendo; non videam, eos aliud in ipsius gratiam facere posse, quam in experimenta quibus indigeret sumptus conferre; & de cætero impedire ne tempus ipsi ullius importunitate eriperetur. Sed præterquam quod non tantum mihi tribuo, ut aliquid extraordinarium polliceri velim, nec me adeo vanis cogitationibus pasco, ut putem, rem publicam multum mea consilia curare debere; non sum etiam adeo abjecto animo, ut à quolibet accipere vellem beneficium, cujus me indignum esse credi posset.

Omnes istæ considerationes, simul junctæ, in causa fuerunt à tribus annis cur noluerim in lucem edere tractatum quem præ manibus habebam; imò ut statuerem, nullum alium quamdiu viverem publici juris facere, qui adeo generalis esset, aut ex quo Physices meæ fundamenta intelligi possent. Sed postea rursus duæ aliæ causæ fuerunt quæ me moverunt, ut hic particularia quædam specimina subjungerem, & publico aliquam actionum mearum consiliorumque rationem redderem. Quarum prima est, quod, si illud omitterem, multi qui resciverunt propositum quod antea habui scripta aliqua

h

prelo

prelo subjiciendi, suspicari possent, causas propter quas ab eo abstinere, minus mihi honorificas esse quam revera sunt. Quamvis enim immodice gloriam non appetam, aut etiam (si id effari liceat) ab illa abhorream, quatenus ipsam contrariam esse judico quieti, quam supra omnia magni facio; attamen nunquam etiam stultas actiones meas tanquam crimina occultare; aut multas præcautiones adhibui ut ignotus essem; tum quia credidisset adversus me ipsum injurius esse, tum etiam quia id mihi inquietudinem aliquam attulisset, quæ rursum perfectæ animi tranquillitati quam quærebam adversa fuisset. Et quia, dum me ita indifferenter habui inter innotescendi aut delitescendi curam, non potui impedire quin aliquatenus in ore hominum versarer, putavi debere me allaborare saltem ne male audirem. Altera ratio quæ me ad hæc scribendum compulit est, quod quotidie magis ac magis perspicuus moram quam patitur illud quod de me erudiendo cepi consilium, propter infinita experimenta quibus indigeo, & quæ sine aliena ope facere non possum, etiam si non adeo Suffenus sim ut sperem publicum in partem consiliorum meorum venire velle; attamen nolo etiam mihi adeo deesse, ut occasionem dem post victuris, mihi aliquando exprobandi, me potuisse ipsis varia multo meliora relinquere quam fecerim, nisi nimium neglexissem ipsis significare, quæ in re instituta mea possent promovere.

Et putavi, facile mihi esse eligere aliquas materias, quæ neque essent multis controversiis obnoxie, neque me cogere plura quam velim ex meis principiis exponere; & tamen satis clare patefacerent quid in scientiis præstare possim aut non possim. Quod an feliciter mihi successerit, aliis judicandum relinquo; at pergratum mihi erit si examinentur; & ut tanto major sit ejus rei occasio, rogo omnes eos qui adversus ea objectiones aliquas facere volent, ut eas ad meum bibliopolam mittant, à quo

mont-

monitus, meum responsum eodem tempore adjungere conabor. Ista enim ratione lectores, utraque scripta simul videntes, tanto facilius de veritate judicium fferent. Non enim prolixa illis opponere responsa polliceor, sed tantum mea errata ingenue, si agnoscam, confiteri, aut si ea animadvertere non possim, simpliciter dicere quod putabo ad rerum à me scriptarum defensionem requiri; nulla addita novæ alicujus materiæ explicatio-
ne, ne me sine fine ab una ad aliam transire sit necesse.

Quod si quædam eorum, de quibus egi initio Dioprices & Meteororum, prima fronte offendant, quia hypotheses voco, & nolle probare videor; rogo ut integri tractatus cum attentione legantur, & spero, hæsitantibus satisfactum iri. Rationes enim mihi videntur in iis tali serie connexæ, ut sicut ultimæ demonstrantur à primis quæ illarum causæ sunt, ita reciproce primæ ab ultimis, quæ ipsarum sunt effecta, probentur. Nec est quod quis putet, me hîc in vitium quod Logici Circulum vocant, incidere; nam cum experientia maximam effectuum istorum partem certissimam esse arguat, causæ à quibus illos elicio, non tam iis probandis quam explicandis inserviunt; contraque ipsæ ab illis probantur. Nec hypotheses alio sine vocavi, quam ut sciatur, confidere, me eas posse deducere ex primis illis veritatibus quas supra exposui; sed data opera noluisse facere, ad impediendum, ne quædam ingenia, quæ uno die addiscere se posse putant ea in quibus alius viginti annos defudavi, statim atque illa ipsis uno tantum aut altero verbo aperui, (& quæ eo magis errori sunt obnoxia, minusque veritatis percipiendæ capacia, quo subtiliora & alacriora sunt;) Inde possint occasionem arripere, absurdam aliquam Philosophiam illis principiis quæ promeis habebunt, superstruendi, ejusque rei mihi culpa tribuatur. Nam quod ad opiniones attinet quæ in solidum meæ sunt, nolo ipsarum novitatem excusare; quoniam si rationes quibus innituntur, bene perpendantur, confi-

confido, eas adeo simplices & sensui communi conformes inventum iri, ut minus extraordinariæ & paradoxæ videantur, quam ullæ aliæ quæ de iisdem argumentis possint haberi. Nec me etiam primum ullarum Inventorem esse jacto, sed tantum, me nunquam illas pro meis adoptasse, vel quod ab aliis prius receptæ fuissent, vel quod non fuissent; verum unicam hanc ob causam, quod mihi eas ratio persuasisset.

Quod si artifices non ita cito possint executioni mandare inventionem in Dioptrica explicatam, non credo, ipsam idcirco culpam merito posse. Magna enim dexteritate & exercitatione opus est ad machinas quas descripsi faciendas, & ita ut nulla circumstantia desit adaptandas; nec minus mirarer, si primo experimento id ipsis succederet, quam si quis unâ die eximie testudine canere addiscere posset, eo solo quod optimus canendi modus ipsi descriptus fuisset.

Cæterum nolo hic speciatim quidquam dicere de progressibus, quos deinceps me in scientiis spero facturum, aut erga publicum ullo me devincere promisso, quod incertus sim implere necne valeam. Sed tantummodo dicam, decrevisse me quod superest vitæ tempus ulla alia in re collocare, quam in ejusmodi naturæ notitia mihi comparanda, è qua in Medicinæ usum certiores regulæ, quam hætenus extiterint, depromi possint: Geniumque meum adeo ab omni alio proposito genere abhorre, præsertim quod aliquibus prodesse non possit, nisi aliis noceat; ut si occasione aliqua ad id sectandum adigerer, non credam me posse eximium quid in eo præstare. Quod hic aperte profiteor, etiam si non ignorem, professionem hanc inutilem esse ad mihi auctoritatem aut existimationem aliquam comparandam; quam etiam adeo non affecto, ut me semper magis illis devinctum arbitraturus sim, quorum favore otio meo absque impedimento frui licebit, quam iis qui mihi dignitates amplissimas offerrent.

D I O.

D I O P T R I C E.

CAPUT PRIMUM.

De Lumine.

TOTIUS vitæ nostræ regimen à sensibus pendet; quorum cum visus sit nobilissimus & latissime patens, non dubium est quin utilissima sint inventa, quæ vim illius augere queunt. Et quidem difficile est ullum excogitare quod magis juvet, quam miranda illa specilla, quæ brevi tempore quo cognita sunt, jam in cælo nova sidera, & in terra nova alia corpora, numerosiora iis quæ antea visa fuerant, detexere. Adeo ut promota luminis nostri acie ultra terminos, quibus imaginatio majorum sistebatur, viam simul nobis videantur aperuisse ad maiorem & magis absolutam naturæ cognitionem. Sed hoc inventum adeo utile & mirandum, non sine aliquo scientiarum nostrarum opprobrio, vagis experimentis, & casui fortuito debemus. Ante annos circiter triginta, quidam Jacobus Merius vixit; Alcmariæ (quæ civitas est Hollandiæ) natus; homo humaniorum artium prorsus experts; licet patrem & fratrem Matheseos cultores habuerit. Hujus summâ voluptas erat specula & vitra ulstoria formare; nonnulla etiam hyeme componens ex glacie; quæ materies, experientia teste, non omnino ad id inepta est. Quum igitur hac occasione multa, eaque variæ formæ vitra ad manum haberet, prospero quodam fato duo simul oculo objecit; quorum alterum, medium paulo crassius habebat quam extremitates, alterum viceversâ extremitates quam medium multo tumidiores; & adeo feliciter illa duabus tubi extremitatibus applicuit, ut primum de loquimur telescopium inde exstiterit. Atque ad hujus unius

I.
Visus præstantissimus est quantum super inventis per specillis adjuvetur.

normam, omnia deinceps, quæ in hunc usque diem habuimus, elaborata sunt; neque adhuc, quod sciam, ullus extitit, qui demonstraverit sufficienter, quam figuram hæc vitra exigant. Licet enim exinde multa egregia ingenia fuerint, quæ hanc materiam non parum excoluere, atque ea occasione varia in Opticis invenere præstantiora iis, quæ à majoribus habemus, tamen quoniam operosiora inventa, raro simul ac nata sunt, summum perfectionis gradum adipiscuntur, satis multæ difficultates hîc relictæ sunt, ut scribendi materiam mihi suppedirent. Et quoniam constructio eorum de quibus loquar à dexteritate & industria artificum pendet, qui literis ut plurimum non vacarunt; conabor efficere ut quivis facile capiat quæ dicam: nihilq; reticebo, nec supponam quod petendum sit ex alia disciplina. Quapropter exordiar à lucis, ejusque radiorum explicatione; postea partibus oculi breviter descriptis, qua ratione visio fiat accurate exponam: tandemque notatis iis omnibus quæ ad illam perficiendam licet optare, quibus artificii ea ipsa possint præstari docebo.

II.

*Sufficere
naturam
luminis
concipere,
ad omnes
ejus pro-
prietates
intelligen-
dum.*

Hic autem de luce, vel lumine loquendi, cum aliam causam non habeam, quam ut explicem quo pacto ejus radii oculos intrent, & occursum variorum corporum flekti possint; non necesse erit inquirere quænam genuina sit ejus natura, sed duas aut tres comparationes hîc afferam, quas sufficere arbitror, ut juvent ad illam concipiendam, eo modo qui omnium commodissimus est, ad ejus proprietates, quas jam experientia docuit, explicandas; & ex consequenti etiam ad alias omnes quæ non ita facile usu notantur deregendas. Non aliter quam in Astronomia, ex hypothelibus etiam falsis & incertis, modo iis omnibus quæ in cælo observantur accuratè congruant, multæ conclusiones, circa ea quæ non observata sunt, verissimæ & certissimæ deduci solent.

Nemo nostrum est, cui non evenerit aliquando ambulanti

bulanti noctu sine funali, per loca aspera & impedita, ut baculo usus sit ad regenda vestigia: & tunc notare potuimus, per baculum intermedium nos diversa corpora sentire, quæ circumcirca occurrebant: Itidem nos dignoscere, num adesset arbor, vel lapis, vel arena, vel aqua, vel herba, vel lutum, vel simile quiddam. Fatendum quidem, hoc sentiendi genus obscurum & satis confusum esse in iis, qui non longo usu edocti sunt; sed consideremus illud in iis qui cum cæci nati sint, toto vitæ tempore debuerunt eo uti; & adeo perfectum consummatumque inuenimus, ut dicere possimus, illos quodammodo manibus cernere, aut scipionem tanquam sexti cuiuspiam sensus organum iis datum ad defectum visus supplendum.

Nunc itaque ad comparisonem instituendam; cogitemus, lumen in corpore luminoso nihil esse præter motum quemdam, aut actionem promptam & vividam, quæ per aërem, & alia corpora pellucida interjecta, verisus oculos pergit; eodem plane modo quo motus aut resistencia corporum quæ hic cæcus offendit per interpositum scipionem ad manum ejus tendit. Statimque ex hoc mirari desinemus, lumen illud à summo Sole, nullâ morâ interpositâ, radios suos in nos effundere; novimus enim, illam actionem, quâ alterum baculi extremum movetur, similiter nullâ interpositâ morâ ad alterum transire, & eodem modo ituram, licet majori intervallo distarent istius baculi extrema, quàm à cæli vertice terra abest.

Neque magis videbitur mirum, illius ope tantam colorum varietatem apparere; Et præterea forsan credemus, nihil esse hos colores in corpore colorato, nisi diversos modos, quibus hoc illos recipit, & remittit ad oculos: si consideremus differentiâ illam, quam cæcus in arbore, aqua, lapide, & similibus deprehendit, interjecto scipione; non minorem illi videri, quam nobis hæc, quæ in rubro, flavo, viridi & cunctis aliis coloribus: & interim tamen illas

III.
*Quomodo
radii ejus
in instanti
ad nos à
Sole perveni-
ant.*

IV.
*Quomodo
ejus ope co-
lores vide-
antur: &
quanta sit
natura co-
lorum in
genere.*

las differentias in nullo corpore quidquam esse, præter varias rationes movendi aut resistendi motibus illius baculi

V.

*Non opus
esse specie-
bus inten-
tionalibus
ad eos vi-
dendum:
neque ut in
objectis ali-
quid sit no-
stris sensi-
bus simile.*

Unde etiam nascetur occasio iudicandi, non necessarium esse supponere, materiale quidpiam ex objectis ad oculos nostros manare, ut lumen & colores videamus; neque quidquam in istis objectis esse, quod simile sit ideis quas de iis mente formamus: Quemadmodum nihil ex corporibus quæ cæco occurrunt, per baculum ad manum illius fluit; constatque, motum aut resistantiam horum corporum, quæ sola percepti sensus causa est, nihil simile habere ideis, quas inde animo apprehendit. Et hac ratione mentem habebimus liberam ab omnibus illis exiguis simulacris per aërem volitantibus, quæ *Species intentionales* Philosophi, mirum in modum iis divexit, nominarunt. Facili etiam negotio controversiam decidere poterimus, quæ agitur super loco unde actio prodit, sensum Visionis efficiens. Ut enim cæcus noster corpora, quæ circum circa offendit, non tantummodo per actionem illorum (quum scilicet ipsa moventur) sentit; sed etiam per solum motum dexteræ suæ, quum illa tantummodo resistunt: ita concedendum est, visus objecta posse percipi, non tantummodo actionis vi, quæ ex iis emanans ad oculos nostros diffunditur, sed etiam vi illius, quæ oculis innata ad illa pergit.

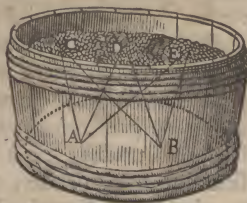
VI.

*Nos interdum videre
ope radio-
rum qui ab
objectis in
oculos no-
stros ve-
niunt. Con-
trà feles
nocturne
ope ra-
diorum qui
ab ipsorum
oculis in
objectis ten-
dunt.*

Verumtamen quoniam hæc actio nil nisi lumen est, notandum, neminem præter eos, qui per tenebras instar felium cernunt, saltem si qui sint, illam in oculis suis habere; & maximam hominum partem tantummodo per eam actionem videre, quæ ab objectis venit. Usus namque docet, hæc objecta aut luminosa, aut illuminata esse debere, ut videantur, non oculos nostros, ut videant. Sed quoniam inter baculum huius cæci, & aërem, aut alia corpora pellucida, quibus interjectis cernimus, non leve discrimen est, alia in super comparatio est hic in medium proferenda.

Con-

Quanam sit materia quæ radios transmittit: & quomodo diversorum objectorum radii simul in oculum ingredi possint: aut ad diversos oculos tendentes per eundem aeris locum sine permutatione transire, aut ita ut alii non sint aliis impedimento: nec ab aeris fluiditate impediuntur; nec à ventorum agitatione; nec à visri aut aliorum ejusmodi pellucidorum corporum durtie: & qui fieri possit ut nihilominus sint recti.



Contemplemur vindemiæ tempore uvis calcatis refertum lacum; cujus fundus foramine uno aut altero perforatus sit, ut AB. ex quibus profluat mustum quod continet. ubi quidem particulae vini, quæ hærent exempli gratia circa C, eodem monumento simul ac foramen A patuerit, rectà descensum ad illud affectant, & simul ad foramen B. Eodemque tempore quæ circa D. & E, per hæc ipsa foramina descendere properant, ita tamen ut nulla harum actionum alteram impediatur, & ne ipsi quidem ramusculi immixtorum scaporum resistant; licet hi se invicem suffulti non descendant per eadem foramina A & B; & insuper interea variis modis moveantur ab iis, qui uvas calcant. Deinde cogitemus, quomodo consensu Philosophorum fere unanimi vacuum in rerum natura non detur, & tamen omnia corpora vel experiētiā teste plurimis poris pervia hient, necessario hos meatus materia quadam repletos esse, perquam subtili & fluida; quæ serie non interrupta ab astris ad nos extensa sit. Quæ materia si vino hujus lacus comparatur; & partes minus fluidæ seu crassiores aeris, aut aliorum corporum perlucidorum, scapis qui immixti sunt; facillimè intelligemus, omnes particulas materię subtilis, quas Sol nobis adversus tangit, rectà lineā ad oculos nostros tendere, eodem quo patefcunt monumento, non impredientibus aliis alias, neque obstantibus crassioribus particulis pellucidiorum corporum interjectis; sive diversa ratione moveantur, ut aer qui ferè continuò ventis agitatur, sive sine motu sint, quemadmodum vitrum aut crystallus. Tum etiam notandum esse discrimen inter motum, & propensionem ad motum. Nam facile concipimus animo, particulas vini, quæ hærent exempli gratia circa C, simul ad B & A tendere, quomodo interim revera ad utrumque eodem tempore mo-

verinequeant; & illas exactè in linea recta B & A versus pergere, licet non semper adeò accuratè rectà eò versus moveantur obstantibus scapis interjectis.

VIII.
Quid proprie sint isti radii: & quomodo infiniti à singulis illuminati corporis punctis ex-
cant.

Postquam itaque intelleximus; non esse tam motum, quam actionem, sive propensionem ad motum, in corpore luminoso, id quod lucem illius nominamus; facile colligere possumus, radios hujus lucis nihil esse præter lineas secundum quas hæc actio tendit. Ita ut infiniti sint hujusmodi radii, qui ex singulis punctis corporis luminosi, ad singula illius, quod illuminant, diffunduntur; eodem prorsus modo, quo concipere possumus innumeras rectas lineas, juxta quas actiones ex singulis punctis superficiei vini CDE tendunt versus A, & alias præterea innumeras, juxta quas actiones ex eisdem punctis manentes quoque feruntur ad B, non impediēte alteram alterā.

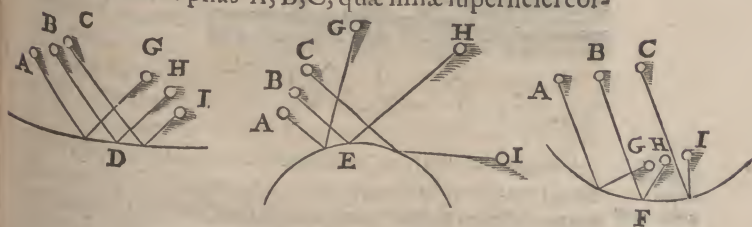
Porro hi radii semper quidem exquisitè recti concipi debent, quotiescunque non nisi unum corpus pellucidum permeant, quod ubivis uniforme sit. At verò quoties alia quædam corpora offendunt, facile detorquentur, aut debilitantur, non secus ac motus pilæ aut lapidis in aërem missi, per ea quæ occurrunt. Quippe haud difficulter credi potest, actionem aut propensionem ad motum (quam jam dixi pro lumine habendam) iisdem legibus cum ipso motu obnoxiam esse. Atque ut satis accuratè hanc tertiam comparationem exequamur; consideremus, illa corpora quæ pila de manu jacta offendere potest, aut mollia, aut dura, aut liquida esse. Si mollia; qualia sunt lintea, arena, lutum; omnino supprimunt & sistunt illius motum. Si dura; sine mora aliorum reverberant; idque non una ratione. Nam superficies illorum vel lævis & æqua est, vel scabra & aspera. Rursum quæ levis, vel plana, vel curvata. Quæ aspera, scabredinem ducit, vel à diversimodè curvatis patribus quibus constat; quarum singulæ tamen ipsæ satis læves sunt: vel præterea à variis angulis seu punctis, vel ab hujusmodi parti-

partib
rumde
tandut
regula
cujusd
tur; it
sas poss
ris. Ita
etæ, su
qualite
exactè
ante oc
ficies il
curvati
Ut hic



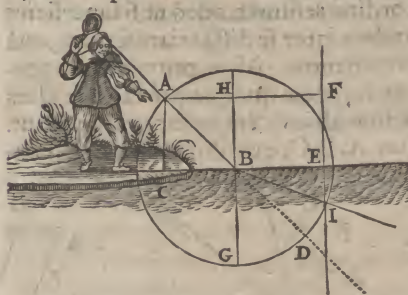
porum
superfic
cussæ fe
ficies tet
mutant
inflexis
fis oriri
simplici
eti amiss
possunt
motus, p
pilæ lusu

partibus, quæ mollitie & duritie discrepant, vel ab eademdem motu, qui mille modis variari potest. Et notandum, pilam extra motum suum, simplicem illum ac regularem quo de loco ad locum fertur, insuper secundi cujusdam capacem esse, quo scilicet circa centrum rotatur; itidem celeritatem motus hujus posterioris, diversas posse habere proportionales ad velocitatem illius prioris. Itaque quum aliquot pilæ ab eadem parte profectæ, superficiem corporis alicujus lævem offendunt, æqualiter & eodem ordine resiliunt; adeo ut si superficies exactè plana sit, eandem inter se distantiam servant, quâ ante occursum se jungebantur. At si promineat superficies illa, vel retrocedat, pilæ quoque pro ratione illius curvaturæ, vel recedunt ab invicem, vel appropinquant. Ut hic videmus pilas A, B, C, quæ illisæ superficiæ cor-



porum D, E, F, resiliunt ad G, H, I. At si incurrant in superficiem asperam, quales sunt L, M, huc illuc repercussæ feruntur, singulæ pro situ loci illius, quem in superficie tetigere. Atque extra hoc nihil in motus sui ratione mutant, quoties asperitas illius non nisi ex diversimodè inflexis partibus surgit. Sed illa etiam ex multis aliis causis oriri potest; & hac ratione efficere, ut pilæ quæ modo simplici & recto motu ferebantur, parte motus istius relictæ amissa, circula rem illius loco recipiant; cujus variæ possunt esse proportionales ad residuum recti ejusdem motus, pro vario situ superficiæ cui obviant. Atq; hoc, qui pilæ lusu delectantur, abunde observant, cum nimirum illa

illa impulsa pavimentum inæquale contingit, tua obliquo reticulo vibratur. Demum etiam consideremus; Pilam impulsam, quoties obliquo itinere in superficiem corporis liquidi incurrit, quod magis aut minus facile penetrat, quam illud unde processit, eam subeundo à recta via divertere, cursumque suum mutare. Ut si, exempli gratia, existentes in aëre juxta punctum A, illam B versus vibremus; recto quidem impetu ab A deferatur ad B; nisi vel pondere, vel alia quadam causa detorqueatur;



huc verò (ubi aquæ CEB superficiē pono) postquam devenit, facta declinatione, iterum per lineam rectam I versus tendit; quemadmodum ipsa etiam experientia docet.

IX.
Quid sit
corpus ni-
grum: quid
album.
Item quid
sit specu-
lum: &
quomodo
specula tã
plana
quam con-
vexa ra-
dios refle-
ctant. In
quo consi-
stat natura
mediorum
colorum.

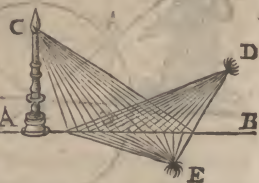
Cogitemus itaque, eadem ratione corpora dari, quæ dum luminis radiis percutiuntur, eosdem suffocant, & omne illorum robur frangunt, & hæc sunt, quæ nigra nominamus; nullum nisi communem cum tenebris colorem habentia. Dari etiam quæ reverberant, & quidem alia eodem, quo recipiunt ordine; hæc scilicet, quorum superficies, nitide polita, usum speculorum tam planorum quam curvatorum præstare potest. Alia quæ confuse huc & illuc. Et rursus in iis alia hos radios revertere, actione illa per nullam mutationem violata; hæc nempe quæ alba dicimus: Alia vero mutationem inducere, similis illi quam recipit motus pilæ, obliquo reticulo præstriatæ; & hæc sunt rubra, flava, cærulea, vel alio ejusmodi colore insignia. Equidem ego me posse explicare arbitror, & experientia duce demonstrare, in quo natura colorum consistat; sed id ipsum terminos hujus argumenti excedit.

Et
colora
per re
quam
B, no
torque
sueris
pli gra
semper
gulis
A B. I
hoc co
& tenu
vium p
movea
corpo
gitem
dixim
diffun
quàm i
di mod



tumo,
reflexi
Cogite
gere in
progre
mus in

Et sufficit hoc loco nos monere; radios qui in corpora colorata, sed non polita, cadunt, quaquaversum semper resilire; licet ab una duntaxat parte progressos: Ut, quamvis ii qui incidunt in superficiem corporis albi A, B, non veniant nisi à funali C; tamen alii alio ita detorquentur, ut ubicunque posueris oculum, velut, exempli gratia, juxta D, plurimi semper radii occurrant ex singulis plagis hujus superficiem A B. Et insuper si supposueris, hoc corpus perquam subtile & tenue esse, chartæ instar aut linteï, ut lumini pervium pateat; licet oculus ad averfam funalis partem admoveatur, ut ad E, aliqui tamen radii ab singulis hujus corporis particulis ad illum resilient. Denique etiam cogitemus; eadem ratione radios detorqueri, quâ pilam diximus, quum obliquè in superficiem corporis liquidi diffunduntur, quod magis aut minùs facillè penetrant, quàm illud per quod ante manarunt; & hic se inflectendi modus, refractionis in iis dicitur.



X.
Quomodo
colorata
corpora ra-
dios refle-
ctant; &
quid sit re-
fractionis.

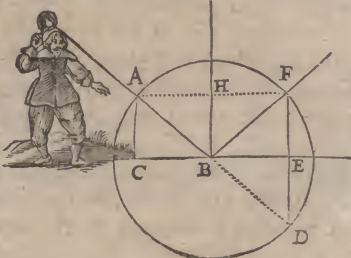
CAPUT SECUNDUM.

De Refractione.

QUANDOQUIDEM deinceps necessarium erit, quantitatem hujus refractionis exacte nosse, & illa redditur intellectu facilius per comparisonem quâ usi sumus; non alienum fore autem, explicationem ejus hic aggredi, & quædam de reflexione præmittere, quò facilius cognitio illius sit. Cogitemus itaque, pilam, ab AB versus actam, contingere in puncto B superficiem terræ CBE, quæ ejus progressui resistens illam retrocedere cogit. Sed videamus in quam partem. Ne autem novis difficultatibus impli-

I.
Quomodo
sit refre-
ctio.

pila descendit ab A ad B, mixtam ex duabus aliis con-



cipi posse; quarum altera illam premit ab AF ad CE, altera eodem tempore, à sinistra AC, dextrorsum propellit ad FE, ita ut hæ duæ junctæ, illam deducant ad punctum B, secundum rectam AB. Inde obvium quoque est, obstantem terræ molem unam tantum harum dispositionum impedire posse, alteram nullo modo. Sic potest quidem auferre eam, quæ ruebat pila ab AF ad CE, quum spatium subjectum totum occupet; sed qua ratione resisteret alteri, qua dextrorsum ferebatur, cui hoc respectu nullatenus opposita est?

Ut accurate igitur inquiramus, ad quam partem pila illa debeat resilire, describamus circulum ex centro B, qui transeat per punctum A, & dicamus, spatio temporis eodem, quo progressa est ab A ad B, necessario illam à B ad aliquod punctum hujus circuli circumferentiæ reverti debere. Nam omnia puncta quæ eodem intervallo distant à B, quo distat A, in hac circumferentia occurrunt; & pilæ motum jam supra æque velocem finimus. Tandem ad designandum ipsum punctum, quod ex omnibus hujus circumferentiæ tangere debet, erigamus ad normam tres rectas, AC, HB, & FE supra CE, hac ratione ut nec majus nec minus spatium interjaceat AC & HB, quam HB & FE: deinde dicamus, idem tempus quod pilam dextrorsum porrexit ab A, uno punctum lineæ AC, usque ad B unum ex punctis lineæ HB, illam resilientem ab HB sistere debere in aliquo puncto lineæ FE. Nam singula puncta hujus lineæ FE eadem distantia hoc respectu ab HB remota sunt, & eadem qua singula lineæ AC, & ex priori dispositione tantumdem

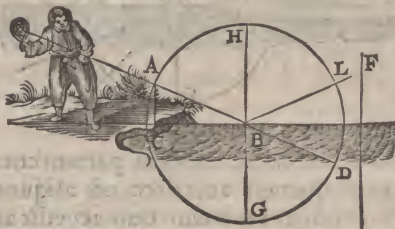
III
Cur angulus reflexionis sit æqualis angulo incidentiæ.

tundem eo inclinat quantum antea. Jam eodem momento aliquod punctum lineæ FE, & simul aliquod circumferentiæ AFD, contingere nequit, nisi in puncto D vel F; Nam extra hæc duo nullibi mutuo secantur; terra autem obstante ad D progredi non potest; sequitur itaque illam necessario tendere debere ad F. Et sic manifestum est, qua ratione reflexio fiat, scilicet semper ad angulum æqualem illi, quem vulgo incidentiæ nominant. Ut si radius ex puncto A emanet in B, superficiem speculi plani CBE, resilit ad F, ita ut reflexionis angulus FBE, neque cedat, neque exsuperet magnitudine alterum illum incidentiæ ABC.

IV.
*Quantum
motus pile
inflectatur
cum lin-
teum traji-
cit.*

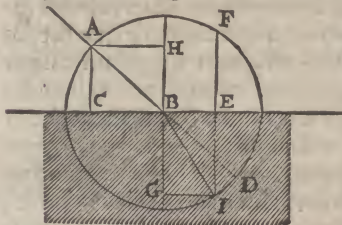
Hinc progrediamur ad refractionem, & primo fingamus pilam ab A ad B expulsam offendere, non terram, sed linteum CBE, tam tenue ut illud facillime forare, & imperu suo perrumpere possit, amissa tantum velocitatis suæ parte, ex. gr. dimidia. Quo posito ut cognoscamus, quam viam insistere debeat, consideremus denuo, motum illius non eundem esse cum dispositione qua potius huc quam illuc fertur, Unde sequitur, singulorum quantitates separatim examinandas. Consideremus itidem, ex duabus partibus, quibus hanc dispositionem constare scimus, alteram tantum per lineæ occursum mutari posse, hanc scilicet quæ deorsum pilam agebat. Illa vero qua dextrorsum ferebatur, constans & inviolata manebit; nam linteum expansum hoc respectu nullo modo illi oppositum est. Deinde ducto circulo AFD ex centro B, & impositis CBE ad perpendiculum, tribus lineis rectis, AC, HB, FE, hac ratione, ut spatium interjacens FE, & HB, duplum illius sit, quod est inter HB & AC; videbimus hanc pilam iterum ad punctum I. Quum enim perrumpendo linteum CBE, dimidiam suæ velocitatis partem amittat, duplum temporis ei impendendum est, ut infra ex B ad aliquod punctum circumferentiæ AFD pertingat, ejus

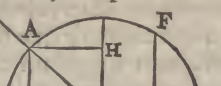
Et quidem hic notari potest, tantò magis illam detorqueri per superficiem aque aut linteï, quo magis oblique in illam impingit, adeo ut si ad angulos rectos dirigatur, velut impulsâ ab H ad B, ulterius in linea rectâ sine ulla declinatione progrediatur ad G. Sed si agatur secundum lineam qualis est AB, quæ vel superficiæ aque



perficie B, resiliet in aërem L, eodem plane modo, ac si in terram incurrisset. Quod nonnulli cum dolore experti sunt, quoniam animi gratia explosis in alveum rivus ex murali machina globis, obambulantes in adversa fluminis ripa vulnerarunt.

Sed aliam præterea suppositionem hic assumamus; fingamus, pilam, actam ab A ad B, denuo inde impelli reticulo CBE, quod vim ejus motus augeat, ex. gr. una tertia parte, ut ita exin duobus momentis tantumdem spatii conficere queat, quantum antea confecit tribus. Hoc idem erit ac si offenderet in B puncto ejuscemodi corpus, cujus superficiem unâ tertiâ facilius quam aërem



corpus, cuius superficiem unâ tertiâ facilius quam aëre

 permearet. Et ex iis quæ demonstravimus sequitur manifeste, si describatur ut supra circulus AD, & rectæ, AC, HB, FE, hac ratione, ut distantia inter FE & HB una tertia minor sit quam illa, quæ inter HB & AC, punctum I, in quo re-
 &ta

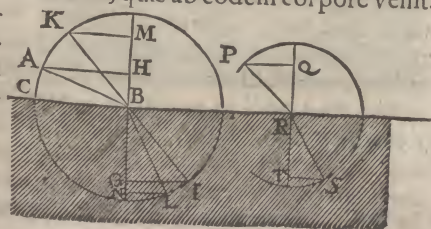
eta F
 gnaru
 punct
 Qu
 niente
 tem p
 inde a
 lem ef
 lis diff
 HB &
 Tar
 easden
 dii illi
 transfe
 mittit
 nus inc
 munis,
 recipit
 ete ea F
 illos re
 tiendar
 EB vel
 ro per c
 GBI;
 refracti
 angulo
 illa ver
 net, in
 Utex. g
 dius aē
 means a
 B, tacta
 cto B
 cie viti
 R, di
 tur ad I

sta FE, & circularis AD, sese mutuo secant, designaturum illum locum quem pila peter, digressa à puncto B.

Quæ conclusio etiam inverti potest, diciq; pilam venientem secundum lineam rectam ab A ad B, in hoc autem puncto à recto itinere divertentem, tendentemque inde ad I, indicio esse, vim qua intrat corpus CBI, talem esse ad illam qua erumpit ex corpore ACBE, qualis distantia quæ inter AC & HB, ad illam quæ inter HB & FI, hoc est, qualis linea CB ad BE.

Tandem vero quoniam lucis actio sequitur hac in re easdem leges, quas pilæ motus, dicendum, quoties radii illius obliquo motu ex pellucido corpore in aliud transferuntur, quod magis aut minus facile illos admittit, quam primum ibi ita detorqueri, ut semper minus inclinent in superficie quæ his corporibus est communis, ea parte in qua est illud corpus, quod eas facilius recipit, quam ea, in qua alterum positum est, idque exacte ea proportionem, qua facilius prius, quam posterius, illos recipit. Notandum autem, hanc inclinationem metiendam esse per quantitatem rectarum CB vel AH, & EB vel IG, aut similium inter se collatarum; Non vero per quantitatem angulorum, quales sunt ABH, aut GBI, & multo minus per illam similium DBI, qui refractionis anguli dicuntur. Nam proportio horum angulorum, ad singulos inclinationum gradus mutatur; Illa vero linearum AH & IG, vel similium, eadem manet, in omni refractione, quæ ab eodem corpore venit.

Ut ex. gr. Sira-
dius aërè per-
means ab A ad
B, tacta in pun-
cto B superfi-
cie vitri CB
R, digredia-
tur ad I in hoc



k 2

vitro

VII.
Quantum
radii re-
frangantur
à pellucidis
corporibus
in qua pe-
netrant.

vitro: veniat deinde alius à K ad B, qui decedat ad L: tertius præterea à P ad R, qui abeat ad S: eadem ratio linearum KM & LN, aut QP & ST, esse debet ad invicem, quæ est linearum AH & IG, non autem eadem angulorum KBM & LBN, aut PRQ & SRT, quæ ABH ad IBG.

VIII.
Quomodo
refractio-
num ma-
gnitudi-
nem metiri
oporteat.

Ita jam cognovimus, qua ratione refractiones dimetiendæ sint; Sed insuper, ut omnino determinentur illarum quantitates, necessarium est ad experimenta descendere, quum proveniant ex particuli corporum constitutione in quibus fiunt. His autem ita ad eandem mensuram reductis, facillime & certissime talia experimenta sumi possunt; nam sufficit in unum radium inquirere, qui probe cognitus, reliquos omnes ejusdem superficiiei proderit; nullumque errandi periculum adest, si præterea in aliis quibusdam examinetur. Ut si velimus nosse quantitatem refractionum quæ fiunt in superficie CBR, separante aërem AKP à vitro LIS, sufficit examinare illam radii A B I, quærendo scilicet rationem lineæ AH ad IG. Sed si deinde errorem vereamur, idem in aliis quibus aliis fieri debet, ut in KBL, aut PRS, & deprehensâ eadem proportionem inter KM & LN, item inter PQ & ST, quam inter AH & IG, nulla de veritate rei dubitandi occasio relicta erit.

IX.
Radios fa-
cilis tra-
ficere vi-
trum quàm
aquam, &
aquam
quàm aë-
rem; & cur
id fiat.

Sed mirum forsân videbitur hæc experimenta facientibus, in superficiem, ubi refractione evenit, magis inclinari luminis radios, aërem permeantes, quam aquam, & adhuc magis aquam quam vitrum; contra omnino quam pila, quæ magis à parte aquæ quam à parte aëris in superficiem interjectam inclinatur, & nullo modo in vitrum penetrat. Occurrat exempli gratia pila expulsa in aërem ab A ad B in puncto B superficiiei aquæ CBE, decedet inde ad V. at si radius loco pilæ contingat B, digredietur ad I. Quod tamen non mirabimur, si in mentem venerint quæ supra de natura luminis diximus: id scilicet motum quemdam esse, sive actionem rece-

dat ad L:
dem ratio
bet ad in-
em eadem
RT, quæ

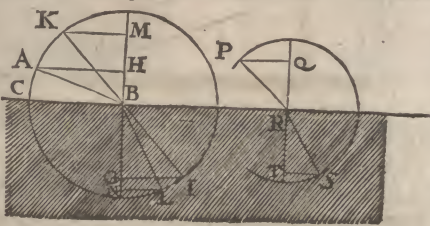
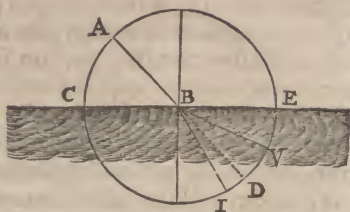
ones dime-
nentur il-
imenta de-
orum con-
dem men-
experimen-
inquire,
superficie
si præter-
imus nosse
ficie CBR,
examinare
lineæ AH
dem in ali-
, & depre-
item inter
de veritate

nta facien-
is inclinari
am, & ad-
nino quam
aëris in su-
modo in vi-
expulsa in
uæ CBE,
ntingat B,
mur, si in
is diximus:
onem rece-
pram

pram in materia sub-
tilissima, quæ aliorum
corporum poros re-
plet; ac præterea si con-
sideremus, pilæ plus
suz agitationis de-
dere, si incurrat in cor-
pus molle quam si in-
durum, illamque facilius per mensam nudam, quam
per eandem tapeto instratam devolvi. Nam eadem ra-
tione hujus materiæ subtilis actio magis impeditur ab
aëris partibus, quæ molles & male nexæ, non satis firmi-
ter resistunt, quam ab illis aquæ, paulo validius obniten-
tibus; & magis adhuc ab his quam à partibus vitri aut
crystalli. Sic quanto firmiores & solidiores exiguæ par-
tes corporis alicujus pellucidi sunt, tanto facilius lumini
transitum permittunt. Neque enim ut pila subiens a-
quam, ita & lumen, ut sibi transitus pateat, quasdam ex
ejus partibus loco mover.

Jam verò cum sciamus causam refractionum quæ fi-
unt in aqua, vitro & pellucidis cunctis aliis corpori-
bus, circa nos undiquaque occurrentibus, observare
debemus, refractiones semper, ibi similes esse, intransi-
te radio & exe-
unte. Ut si ra-
dius progressus
ab A ad B, transi-
eundo per aë-
rem in vitrum
à B declinet ad
I, ille qui re-
siliet ab I ad B,
itidem declinabit à B ad A. Interea tamen alia corpo-
ra existare queunt, præsertim in cælo, ubi refractiones
ex aliis causis ortæ non ita reciprocantur.

Atque etiam potest contingere ut radii incurventur,
licet



X.
Cur radio-
rum a-
quam sub-
euntium
refractio
aqualis sit
radiorum
inde ex-
euntium
refractioni.
Et cur id
non sit u-
niversale
in omnibus
pellucidis
corporibus.

XI.
Radios ali-

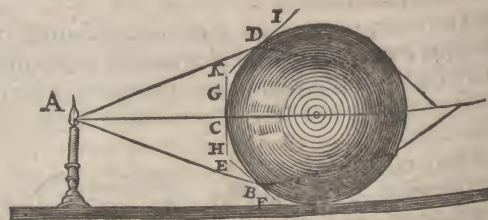
quando in-
curvari
posse, nec
tamen ex
eodem pel-
lucido cor-
pore exire.

licet unum tantummodo corpus pellucidum permeent, quemadmodum interdum pilæ motus incurvescit, quoniam illa suo pondere horsum fertur & aliorsum, per vim qua vibratur, aut ob multas alias causas. Nam confidenter tres illas comparationes quibus usi sumus, tum idoneas profiteri ausim, ut singula quæ in iis notantur, commodè ad similia quædam, ad lumen pertinentia, referri possint. nobis autem illa tantum explicare animus fuit, quæ præsentī argumento maxime inferviunt.

XII.

Quomodo
fiant refra-
ctio in sin-
gulis cur-
varum su-
perficiarum
punctis.

Neque vos diutius hîc morabor, ubi monuero, curvas superficies corporum pellucidorum, radios, per singula puncta transeuntes, eodem modo detorquere, quo planæ, in iisdem punctis illas contingentes, detorquerent. Sic ex. gr. refractione radiorum, AB, AC, AD, qui venientes à lumine A incidunt in superficiem gibbam gloriæ crystallini BCD, eodem modo considerari debent, ac si AB incideret in superficiem planam EBF, & AC



in GHC, & AD in IDK, & ita alii. Unde patet, hos radios diversimodè vel colligi vel dispergi posse, prout à superficiebus diversimodè curvatis excipiuntur. Sed jam tempus est delineationem structuræ oculi ordiri, ut intelligamus, quomodo radii illam ingressi disponentur ad sensum visionis efficiendum.

CAPUT

De oculo.

SI qua arte posset oculus ita secari, plano per mediam pupillam transeunte, ut nullus ex eo liquor efflueret, nec ulla pars loco moveretur, talis ejus sectio apparet, qualem hæc figura repræsentat. ABCB est membrana satis crassa & dura componens quoddam veluti vas, receptaculum omnium partium interiorum. DEF est membranula tenuior, intra priorem aulæi instar expansa. ZH nervus vulgò opticus dictus, ingenti numero parvorum capillamentorum compositus, quorum extrema per totum spatium GHI diffunduntur, ubi innumeris exiguis venis atque arteriis mixta, speciem quandam carnis tenerrimæ componunt, quæ tertiæ membranulæ instar totum interius secundæ fundum tegit. K, L, M, tres sunt liquores valde pellucidi, totas has tuniculas distendentes, figurâ quâ singulos hîc delineatæ videmus.

Et experientia me docuit medium L, qui crystallinus humor dicitur, præter propter eandem refractionem producere quam virrum aut crystallus, & duos reliquos paulo minorem, fere qualem aqua communis. unde fit ut facilius medius quàm reliqui duo, & adhuc facilius hi quàm aër, luminis radios admittant. In priori membranâ pars BCB pellucida est, & magis gibba quàm residuum. In alterâ superficies



I.
Membranam, vulgò
retinam dictam, nihil
aliud esse
quam nervum opti-
cum.

II.
Quales
sint refra-
ctiones ab
oculi hu-
moribus
productæ.

ficies interior partis EF, fundum oculi respiciens, tota obscura & nigra est, haberque in medio anterioris partis rotundum foramen exiguum, foris respicientibus nigerrimum apparens, quod pupillam appellamus.

III.
In quem usum pupilla coarctatur & dilatetur.

Non autem semper eadem magnitudine patet hic hiatus: Sed EF pars secundæ membranulæ in qua est, liberrime innatans liquidissimo humori K, speciem exigui musculi habet, qui diducitur, aut contrahitur, prout objecta, quæ contuemur, vel propius vel longius absunt, vel magis aut minus illuminantur, vel prout magis aut minus curiose illa contemplari animus est. Et fidem huic rei pueri oculus cuius dubitanti astruere poterit. Nam si iusseris ut vicinum aliquod objectum attentè respiciat, videbis aliquantò arctius pupillam ejus contrahi, quam si aliud multò remotius & non majori luce illustratum ipsi respiciendum proponas. Et deinde si feceris ut idem objectum in quod respicit, nunc minori, nunc majori luce refulgeat, clausis scilicet vel apertis fenestris cubiculi in quo erit, animadverteres, pupillam fieri eò angustiorē, quò majori luce perstringetur. Ac denique si ad eandem lucem, idem corpus ex eodem loco iste puer inspiciat, minori ambitu patebit ejus pupilla, dum conabitur accuratè minutissimas illius partes agnoscere, quàm dum quasi aliud agens vagis oculis integrum apprehendet.

IV.
Motum istum pupillæ voluntarium esse.

Et observandum, hunc motum voluntarium esse dicendum, licet ut plurimum à nobis ignorantibus peragatur; neque enim ob hoc minùs dependet, aut minùs sequitur ex voluntate quam habemus bene videndi. Quemadmodum labiorum, & linguæ motus, pronuntiationi inserviens, voluntarius dicitur, quoniam loquendi voluntatem sequitur; licet sæpissime ignoremus, qualem singulæ literæ requirant.

V.
Humorem crystallinum esse

EN, EN, sunt plurima filamenta nigra, undiquaque amplexa humorem L, & orta ex membrana

spiciens,
anterio-
ris respi-
llam ap-

hic hia-
na est, li-
ciem exi-
tur, prout
is absunt,
magis aut
dem huic
erit. Nam
respiciat,
hi, quam
ultratum
eris ut i-
ri, nunc
ris fene-
llam fie-
etur. Ac
x eodem
ejus pu-
illius par-
agis ocu-

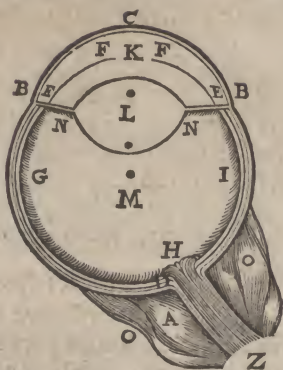
esse di-
ibus per-
ut minus
videndi.
pronun-
ciam lo-
e ignore-

ra, un-
ex mem-
brana

DIOPTRICES CAP. IV.

81

brana secunda, inde ubi
tertia terminatur, quæ spe-
ciem perexiguorum ten-
dinum præ se ferunt, &
eorum ope hic humor, pro
intentione, quâ visus no-
ster in res propinquas aut
longè distitas fertur; mox
in majorem gibbum curva-
tus, mox magis in planum
porrectus, totam oculi fi-
guram nonnihil immutat.
Quod etiam experientia
constat. Nam si intentius
contemplanti turrim aut montem procul remotum,
scriptum aliquod ante oculos prope apponatur, nul-
lam literam nisi confuse dignoscere poterit, antequâ
eorum figura paululum fuerit immutata. Denique
OO, sunt sex aut septem muscoli extrinsecus oculo af-
fixi, quorum ope quaquaversum moveri potest, & for-
tè etiam pressus aut revulsus quoad figuram immutari.
Plura circa hanc materiam notari solent, & Anatomico-
rum libros augere, quæ de industria hic omitto; quoni-
am jam dicta sufficere arbitror, ad explicandum quid-
quid facit ad nostrum argumentum; & quia reliqua quæ
ad hoc non juvant, ab iis quæ juvare possunt ani-
madvertendis cogitationes nostras avocarent.



musculi in-
star, qui
totius oculi
figuram
mutare po-
tèst: & fi-
lamenta,
processus
ciliares di-
cta, illius
esse rendi-
mes.

CAPUT QUARTUM.

De sensibus in Genere.

QUÆTERUM hic quædam de sensibus in genere
subjungenda sunt, ut felicius deinceps visionis
explicatio procedat. Omnibus jam constat,
animam esse quæ sentit, non corpus. Vi-
demus

1.
Animam
sentire, non
corpus; id-
que quate-

*nus est in
cerebro, non
quæ alia
membra
animat.*

demus enim, quoties illa vel exstasi, vel altâ contemplatione distracta, velut extra corpus ponitur, hoc totum torpidum sine sensu stupere, quæcunque etiam objecta admoveantur. Nec magis obscurum est, illam non propriè sentire quatenus est in organis sensuum exteriorum, sed quatenus in cerebro, ubi illam facultatem exercet, quam nuncupant sensum communem. Sic vulnera & morbi quæ cerebrum lædunt, in universum omnes sensus tollunt, quum corpus interea nihilominus animatum sit.

II.
Ipsam nervorum opem sentire.

Scimus etiam, illam impressionem quâ objecta partes corporis externas afficiunt, non nisi per interpositos nervos usque ad animam pervenire. Nam varia sunt affectuum genera, quæ licet unico tantummodo nervo notitia sint, omnem sensum illarum partium corporis tollunt, per quas male affecti nervi rami sparguntur; integro interea sensu reliquarum.

III.
Interiorem istorum nervorum substantiam ex multis tenuissimis capillamentis consistere.

Ut autem uberius cognoscamus quâ ratione anima, in cerebro residens, per nervos interjectos impressionem corporum externorum recipiat, tria in iis distinguenda occurrunt. Primo membranulæ quibus involvuntur, ex cerebrum circumdantibus tunicis ortæ, quæ multis ramis in modum tubulorum diffusæ aliæ aliò per totum corpus sparguntur, eodem modo quo arteriæ & venæ. Deinde substantia illorum interior, quæ in tenuissima quædam veluti capillamenta divisa, per tubulorum istorum longitudines, à cerebro unde descendit, usque ad membrorum extrema, quibus adhæret, porrigitur; adeo ut in singulis tubis multa huiusmodi capillamenta, non dependentia ab invicem, imaginari debeamus. Postremo spiritus animales, qui instar venti, aut aëris subtilissimi, ex ventriculis seu cavis cerebri progressi, per eosdem tubos ad musculos evehuntur.

IV.
Eosdem esse nervos qui sensibus

Fatentur quidem Medici & Anatomici, hæc tria in nervis reperiri: usum autem eorundem à nemine bene distinctum novi. Quum enim viderent, non tantum sensui,

sensui, sed & motui membrorum nervos inservire, & contingere interdum paralyfes, quæ, sensu integro remanente, motum tollerent; modò duo eorum genera fecerunt, quorum alterum soli motui, alterum solis sensibus assignarunt; modo sentiendi facultatem in membranis collocarunt, & movendi vim in substantia interiore. Quibus cunctis tam ratio, quàm experientia reclamationat. Quis enim nervum aliquem notavit unquam motui inservientem, qui non simul alicui sensuum inserviret? Et quomodo si ex membranis dependeat sensus, diversæ objectorum impressiones per eas in cerebrum penetrarent?

Evitandarum itaque harum difficultatum causâ, credendum est, spiritus per nervos in musculos dilapsos, eorumque mox hunc illum, magis, aut minus inflantes, prout largiùs aut parciùs à cerebro subministrantur, motum omnium membrorum efficere: & capillamenta exigua ex quibus interior nervorum substantia componitur, sensibus inservire. Et quoniam hoc loco non necessarium de motu loqui, nobis sufficit advertere, exigua illa capillamenta, inflatis tubulis, ut diximus, & assiduo spirituum affluxu expansis inclusa, non collidi, neque sibi invicem obstare, atque ad extremitates omnium membrorum porrigi; quæ aliquo modo sentire possunt; adeo ut si levissimè tantum pars illorum impellatur, cui adhæret aliquis nervorum, eodem etiam momento illa cerebri pars moveatur, ex qua nervus ille descendit; quemadmodum si alterum extremum restis distensæ tangas, alterum etiam ipso momento commovetur. Quum autem hæc capillamenta, tubulis ita circumdata, procurrant, quos spiritus semper paululum inflant & distendunt, nullo negotio intelligimus, licet essent multò tenuiora quàm bombycum fila, & imbecilliora quàm araneorum; tamen à capite ad remotissima membra sine ullo ruptionis periculo posse descendere, neque diversos membrorum situs motum illorum impedire.

V.
Spiritus animales in istorum nervorum membranis contentos membra regere; substantiam illorum internam sensibus inservire: Et quomodo ope nervorum fiat sensus.

V I.
Ideas quas
sensus ex-
terni in
phanta-
siam mit-
tunt, non
esse imagi-
nes objecto-
rum; aut
saltem opus
non esse ut
eis similes
sint.

Observandum præterea, animam nullius imaginibus ab objectis ad cerebrum missis egere ut sentiat, (contra quam communiter Philosophi nostri statuunt) aut ad minimum longè aliter illarum imaginum naturam concipiendam esse quam vulgò fit. Quum enim circa eas nil considerent, præter similitudinem earum cum objectis quæ repræsentant, non possunt explicare; qua ratione ab objectis formari queant, & recipi ab organis sensuum exteriorum, & demum nervis ad cerebrum transvehi. Nec alia causa imagines istas fingere eos impulit, nisi quod viderent, mentem nostram efficaciter pictura excitari ad apprehendendum objectum illud, quod exhibet: ex hoc enim judicarunt, illam eodem modo excitandam, ad apprehendenda ea quæ sensus movent, per exiguas quasdam imagines in capite nostro delineatas. Sed nobis contra est ad vertendum, multa præter imaginis esse, quæ cogitationes excitant; ut, exempli gratia, verba & signa, nullo modo similia iis quæ significant. Et licet concedere possimus, (ut quantum fieri potest, receptam opinionem sequamur) objecta quæ sentimus, vere in cerebro nostro adumbrari; ad minimum notandum erit, nunquam imaginem omnino similem esse objecto quod repræsentat; nam aliàs nullum inter hoc & illam discrimen foret; sed rudem similitudinem sufficere: & sæpe etiam perfectionem imaginum in hoc consistere, ut non assimilentur quantum possent. Quemadmodum videmus, icones illas quæ à typographis in libris excuduntur, etsi nihil extra paulum atramenti chartæ huc illuc ingestum habeant, sylvas, urbes, homines, dispositas acies, & tempestates nobis repræsentare; & tamen ex innumeris qualitatibus horum objectorum, quas cogitationi nostræ exhibent, nullam esse præter figuram, cujus revera similitudinem referant. Atque etiam hanc similitudinem valde esse imperfectam, cum in superficie plana, corpora diversimodè surgentia aut subsidentia exhibeant; &, secundum

dum
præf
drate
teris,
nem,
do in
Ec
mata
quæ
dive
non
cæcu
tum
re; f
vari
mant
loca
ne m
bus d
qui a

M

obje
repra
per c
lumi
per e
ad de
oculi

dum regulas scenographiæ, melius sæpe circulos re-
præsentent per ellipses, quam per alios circulos; & qua-
drata per rhombos, quam per alia quadrata; & ita de cæ-
teris. adeo ut sæpius ad absolutam imaginis perfectio-
nem, & adumbrationem objecti accuratam, dissimilitu-
do in imagine requiratur.

Eodem igitur modo imagines in cerebro nostro for-
matæ, considerandæ sunt, & notandum, tantummodo
quæri, quâ ratione animam moveant, ad percipiendas
diversas illas qualitates objectorum è quibus manant,
non autem quomodo ipsæ iis similes sint. Ut quum
cæcus noster varia corpora baculo suo impellit, cer-
tum est, ea nullas imagines ad cerebrum illius mitte-
re; sed tantum diversimode movendo baculum, pro
variis qualitatibus, quæ in iis sunt, eadem opera
manus etiam nervos diversimode movere, & deinceps
loca cerebri, unde ii descendunt: cujus rei occasio-
ne mens totidem diversas qualitates in his corpori-
bus dignoscit, quot varietates deprehendit in eo motu,
qui ab iis in cerebro excitatur.

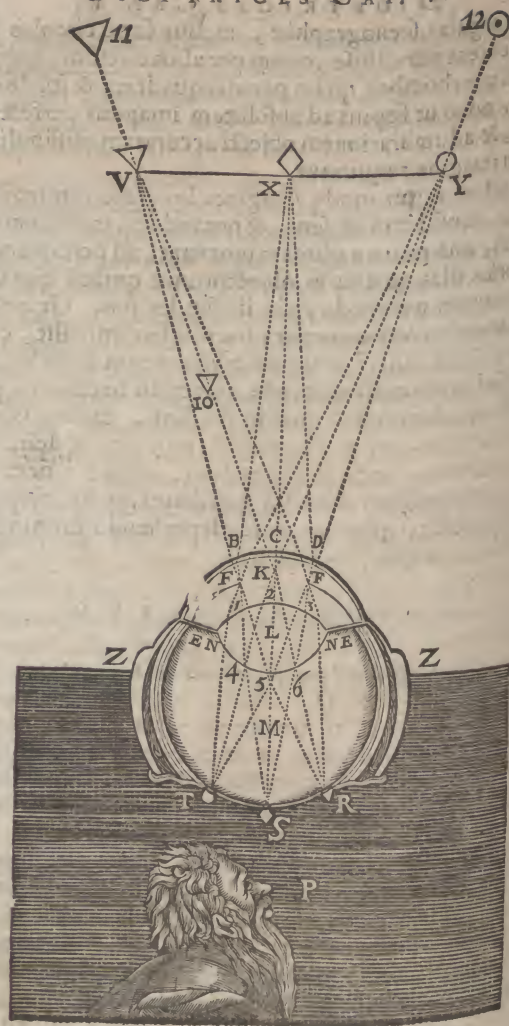
VII.
Diversos
motus te-
nuium u-
nius cujus-
que nervi
capilla-
mentorum
sufficere ad
diversos
sensus pro-
ducendum.

CAPUT QUINTUM.

De Imaginibus quæ formantur in fundo oculi.

MANIFESTE itaque videmus, non opus esse
ad sentiendum, ut anima contempletur ullas
imagines, quæ reddant id ipsum quod senti-
tur. Sed hoc interim non impedit, quo minus
objecta quæ contuemur satis perfectas in oculi fundo
repræsentent; ut ingeniose à quibusdam explicatum est,
per comparisonem earum quæ in cubiculo apparent, si
lumini, inde excluso, non nisi unicus aditus concedatur
per exiguum foramen vitrea lente clausum, & albo panno
ad debitum intervallum radii ingressi excipiantur. Nam
oculi vice hoc conclave fungiaunt, foramen pupillæ,
vitrum

I.
Compara-
tio istarum
imaginum
cum iis quæ
in obscuro
cubiculo
conspiciun-
tur.



vitrum crySTALLINI humoris, seu potius omnium illarum oculi partium, quæ refractionem aliquam efficiunt; & pannum, ejus tuniculæ interioris, retinæ dictæ, quam extremitates nervi optici componunt.

Omnia tamen magis explorata & certa erunt, si evulsum recens defuncti hominis, aut, si illius copia non sit, bovis vel alterius magni alicujus animalis oculum ita secemus, ut ablata ea parte trium ejus membranarum quæ cerebro obversa est, satis magnâ pars humoris M appareat nuda, nec tamen iste humor effundatur, sed contineatur charta, vel ovi putamine, vel alia quavis materia alba, & tam tenui ut quamvis non sit pellucida, omnem tamen luminis transitum non excludat, qualis hic exhibetur versus STR, huncque oculum foramini asseris ad id facti quale est ZZ sic immittamus, ut ejus pars anterior BCD, respiciat aream varia objecta Sole illustrata, ut VXY, sustententem, posterior autem ubi est corpus album RST, respiciat conclave interius P, quod, totum tenebrosus, nullum lumen recipere debet, præter illud, quod intrat per oculum, cujus omnes partes à C ad S sunt pellucidæ. Hoc enim ita parato, si respiciamus in corpus album RST, non sine voluptate, & forsan etiam admiratione, picturam quandam in eo videbimus, omnia objecta, extra cubiculum ad VXY posita, scire satis imitantem; Modo tamen omnia sic administrantur, ut iste oculus naturalem suam & objectorum distantie debitam figuram quam proxime retineat; nam si paulo magis prematur quam illa requirit, statim confusior imago apparebit.

Estque hic observandum, paulo validius illum esse comprimendum, & figuram ejus reddendam oblongiorem, si objecta appareant ex propinquo, quam si magis removeantur. Sed hujus imaginis delineatio uberior explicanda est: nam eadem opera multa discemus, quæ ad visionem pertinent.

Primo igitur advertamus, ex singulis punctis objectorum

II.
Explicatio
istarum i-
maginum
in oculo a-
nimalis
mortui.

III.
Hujus ocu-
li figuram
paulo lon-
giorem esse
reddendâ,
cû objecta
propinqua
sunt, quam
cum sunt
remota.

rum

IV.
Multos in
hunc oculū
radios ab
unoquoque
objecti pun-
cto ingredi:
omnes illos
qui ab eodē
puncto pro-
cedunt, in
fundo oculi
congregari
debere circa
idem pun-
ctum: figu-
ramq; suā
in hunc fi-
nem esse col-
locandam:
diversorum
radiorum
puncta ibidē
in diversis
punctis con-
gregari de-
bere.

V.
Quomodo
colores vi-
deantur per
chartā al-
bā, quæ est
in fundo i-
stius oculi.
Imagines
quæ ibi for-
mantur, si-
militudinē
objectorum
referre.

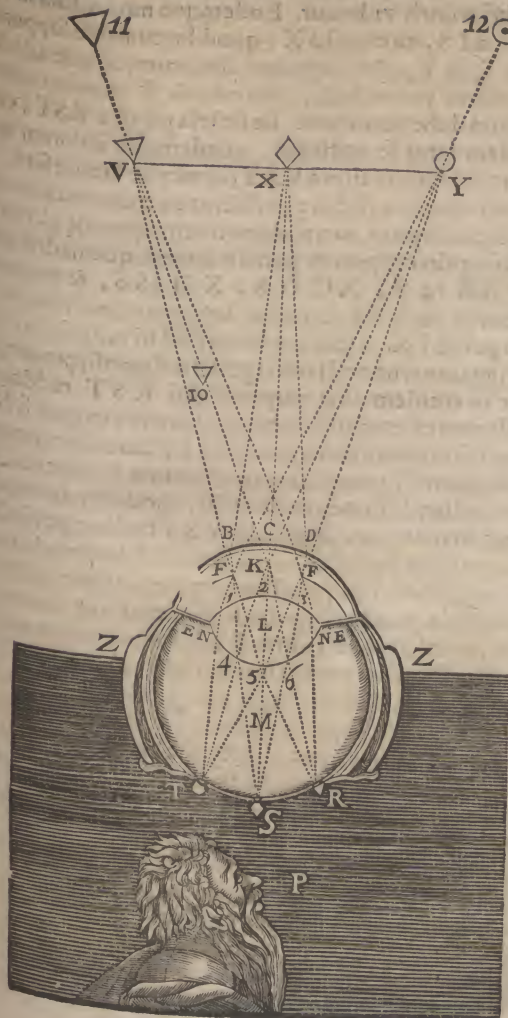
rum VXY, tot radios penetrantes ad corpus album RST, in oculum manare, quot pupillæ hiatus recipere potest, & omnes ex eodem puncto digressos, permeando superficies BCD, 123, & 456, ea ratione incurvari, ut iterum præter propter in eodem puncto concurrere possint, secundum ea quæ tam de refractionum quam de trium humorum KLM natura diximus. Et quidem ut imago, de qua hic agimus, omnibus numeris absoluta sit, ea trium harum superficierum figura requiritur; quæ omnes radios ex eodem puncto delapsos, quantum fieri potest, in eodem puncto corporis albi RST recolligat. Ut hic videmus radios venientes ex puncto X, congregari omnes in puncto S. ex V in R. & ex Y in T. Et præterea, nullum radium venire ad S, nisi ex puncto X; nec ullum fere ad R, nisi ex puncto V; nec ad T, nisi ex puncto Y; & ita de reliquis.

Quibus animadversis, si recordemur eorum quæ generatim supra audivimus de coloribus & lumine, atque etiam in particulari de corporibus albis, facile intelligemus, quam ob causam inclusi cubiculo P, & oculorum aciem in corpus album RST dirigentes, effigiem objectorum VXY ibi videamus. Nam primo certum est, lumen (hoc est actionem, qua Sol, aut aliud corpus luminosum, materiam quandam subtilissimam quæ in omnibus pellucidis corporibus reperitur, propellit) missum ad R, ab objecto V, quod rubrum exempli gratia fingamus, (id est, ita dispositum, ut ejus occasione hujus materiæ subtilis particulæ, præter motum rectum; assumant etiam circularem circa proprium centrum; inter quem & rectum ea proportio sit, quæ requiritur ad sensum rubri coloris efficiendum) cum corpori albo in R occurrat, (id est ejuscemodi corpori, ut quaquaversum materiam istam subtilem, modo quo movetur non mutato, repellat) inde ad oculos nostros resiliere per poros hujus corporis, quod in eam rem tenue & lumini non plane impervium admovimus, ita efficere ut punctum R rubri

pus album
is recipere
ermeando
curvari, ut
rrere pos-
quam de
quidem ut
is absoluta
ritur; quæ
antum fieri
recolligat.
s, congre-
in T. Et
puncto X;
ad T, nisi

m quæge-
ine, atque
ile intelli-
, & oculo-
s, effigiem
mo certum
iud corpus
am quæ in
pellit) mis-
empli gra-
s occasione
um rectum
centrum;
quiritur ad
ri albo in R
quaversum
ur non mu-
per poros
lumini non
t punctum
R rubri

DIOPTRICES CAP. V.



R rubricoloris videatur. Eodemque modo lumen reflectum ad S, ab objecto X, quod luteum esse suppono, & ad T, ab Y, quod suppono cæruleum, & inde ad oculos nostros provectum, S luteo, & T cæruleo colore tinctum debet exhibere. Et sic tria puncta RST, cum eundem inter se ordinem, eundemque colorem retineant, quem tria altera VXY, iis exacte similia sunt.

VI.
Quomodo
pupilla
magnitudo
istarum
imaginum
perfectiori
inserviat.

Hujus autem picturæ perfectio ex tribus maxime dependet: nempe ex eo quod per hiatus pupillæ plures radii à singulis corporum punctis intrent, quemadmodum hic XB 14 S, XC 25 S, XD 36 S, & quotquot præterea inter eos possumus imaginari, eo veniunt ex solo puncto X. Deinde ex eo quod hi radii sic in oculo refringantur, ut ex diversis punctis digressi, præter propter in totidem aliis corporis albi RST reddantur. Postremo ex eo quod cum capillamenta exigua EN, & superficies interior membranulæ EF, sint nigra, itemque cubiculum P sit omni ex parte clausum & obscurum, nulumque aliunde lumen eo accedat, quod actionem radiorum promanantium ab objectis VXY turbare possit. Nam si ea pupillæ angustia foret, ut unos solummodo radios ex singulis objecti punctis acciperet, atque remitteret ad singula puncta corporis RST, non satis virium in iis esset, ut inde in cubiculum P ad oculum nostrum deferrentur. Pupilla vero laxiore existente, siquidem nulla in oculo refractione fieret, radii à singulis punctis objecti eo venientes, per totum spatium RST spargerentur; adeo ut, exempli gratia, tria puncta VXY, tres radios mitterent ad R, qui una inde ad oculum nostrum resiliens, punctum illud R mixto quodam colore ex flavo, rubro, & cæruleo, exhiberent, atque simile punctis S & T, ad quæ itidem puncta VXY singulos radios mitterent.

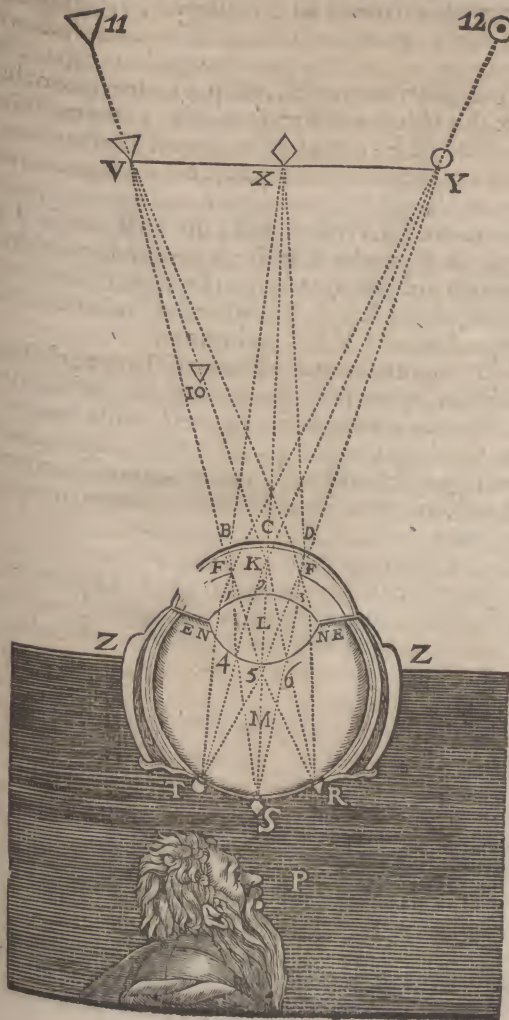
VII.
Quomodo
etiam eo-
dem inserviat.

Idem quoque propemodum eveniret, si refractione quæ fit in oculo, major aut minor foret, quam magnitudo illius requirit: major enim radios emanantes ab X, antequam

lumen re-
suppono,
de ad ocu-
leo colore
ST, cum
orem reti-
ia sunt.
axime de-
plures ra-
admodum
quotquot
veniunt ex
sic in oculo
præter pro-
reddantur.
qua EN, &
ra, itemque
scurū, nul-
nem radio-
possit. Nam
odo radios
remitteret
virium in iis
tru mdefer-
lem nulla in
is objecti eo
entur; adeo
dios mitte-
resilientes,
flavo, ru-
le punctis S
ulos radios
refractio que
agnitudo il-
ab X, ante-
quam

DIOPTRICES CAP. V.

91



m 2

*viat refra-
ctio qua fit
in oculo, &
obstitura
esset si ma-
ior foret
aut minor
quam re-
ipsa est.*

VIII.

*Quomodo
internarū
istius oculi
partium
nigredo, &
cubiculi ob-
scuritas in
quo ista i-
magines
conspiciun-
tur, eodem
etiam in-
serviat: cur
nunquam
adeo perfe-
cte sint in
suis extre-
mitatibus
atq; in me-
dio: &
quomodo
intelligi de-
beat quod
vulgo dici-
tur, visio-
nem fieri
per axem.*

IX.

*Amplitudi-
nem pupillae
dum colores*

quam progrediantur, ad S colligeret, velut in puncto M. Contra vero minor non nisi illud prætervectos co-geret, ex. gr. versus P; atque ita tangerent corpus album RST in plurimis punctis, ad quæ eodem modo alii radii ex aliis objecti partibus ferrentur. Postremo nisi corpora, EN, EF, nigra forent, hoc est ita comparata, ut lumen exceptum non remittant, sed extinguant, radii à corpore albo RST, eo reflexi, inde reverti possent, qui venirent à T versus S & R; qui ab R, versus T & S; & qui ab S, versus R & T: & hoc modo alter alterius actionem turbaret; quod etiam facerent radii resiliētes ex cubiculo ad RST, si alio lumine illustraretur, quam illo quod objecta VXY committunt.

Sed cognitis iis quæ ad hujus picturæ perfectionem conferunt, operæ pretium etiam est ejus defectus intue-ri. Horum primus & maximus est, nulla ratione oculum, qualemcunque figuram habeat, radios omnes ex diversis punctis missos, in aliis totidem colligere posse, sed multum agere si tantummodo omnes ab uno puncto venientes, velut ab X, in alio quodam sistat, velut in S, quod medium est posterioris oculi partis; quod cum fit, non nisi pauci eorum qui veniunt ex puncto V, coire possunt accuratè in puncto R, aut ex Y accuratè in T, & reliqui necessariò nonnihil inde abscedunt, ut postmodum explicabimus. Atque hinc extremitates hujus imaginis nunquam tam distinctè quàm medium apparent; quemadmodum satis notarunt, qui circa Optica commentati sunt. Hoc enim est quod dixerunt, visionem potissimum fieri secundum axem, hoc est secundum lineam rectam, per centrum crystallini humoris & pupillæ protensam, qualis hîc est linea XKLS, axis visionis iis dicta.

Hic autem observemus, quo major pupillæ hiatus est, eò magis radios venientes, exempli gratia ex puncto V, circa punctum R dispergi, & ita quantum hæc laxitas colorum vim & nitorem intendit, tantum detrahit ex accurata

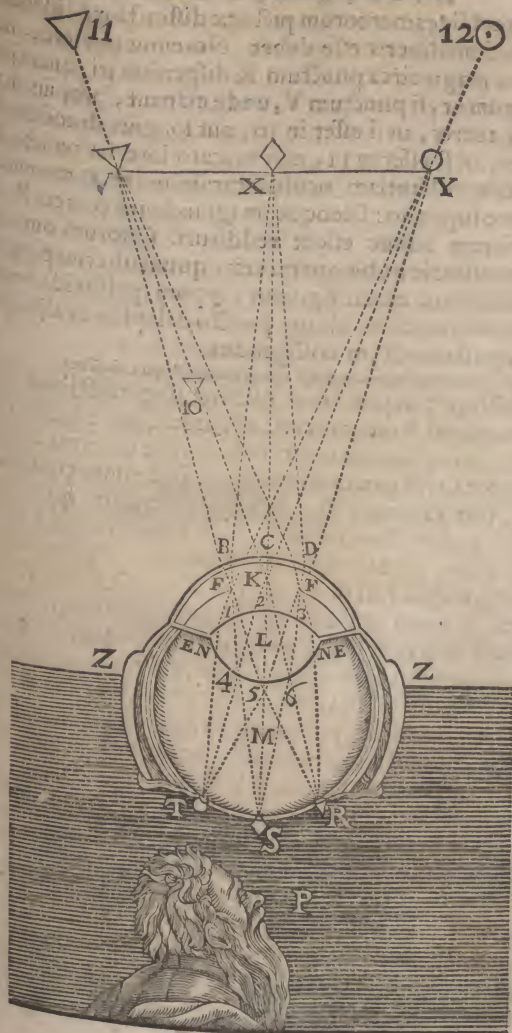
V.
in puncto
vectos co-
pus album
do alii ra-
no nisi cor-
parata, ut
ant, radii à
ti possent,
rfus T & S;
ter alterius
i resiliētes
etur, quam

fectionem
ctus intue-
atione occu-
es omnes ex-
gere posse,
no puncto
t, velut in
quod cum
cto V, coi-
accuratè in
edunt, ut
xtremitates
m medium
qui circa O-
dixerunt,
hoc est se-
llini humo-
a XKLS,

le hiatus est,
x puncto V,
hæc laxitas
detrahit ex
accurata

DIOPTRICES CAP. V.

93



m 3

*viridiores
facit, figu-
ras minus
distinctas
reddere; ac
proinde me-
diocrem tan-
tum esse de-
bere. Obje-
cta qua
sunt à late-
re illius ad
cujus distan-
tiam oculus
dispositus
est, ab eo re-
motiora
aut pro-
piora, minus*

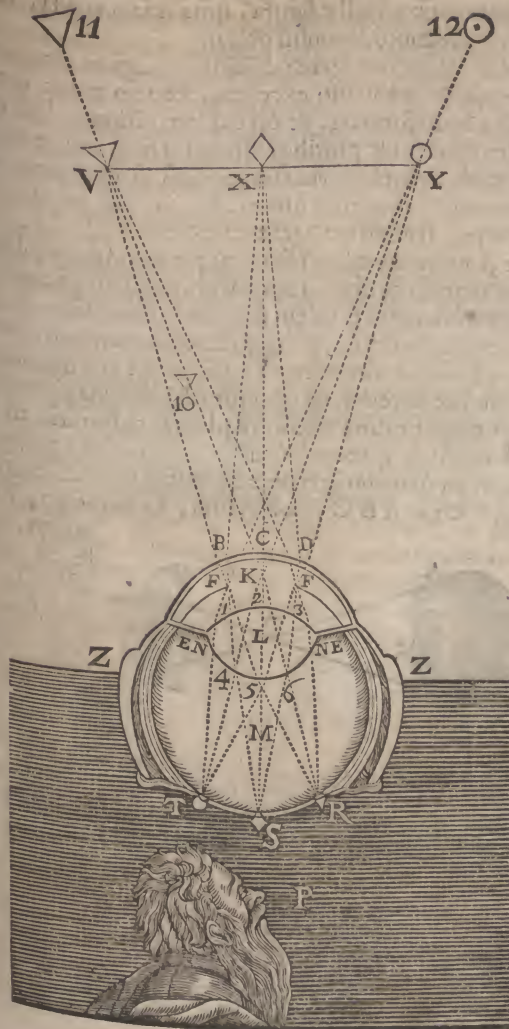
distincte in eo representari, quàm si equali propè distantia abessent.
X.
*Imagines i-
stas esse in-
versas figu-
rasq; illarum
mutari aut
contrahi,
pro ratione
distantie
aut situs
objectorum.*

XI.
*Imagines i-
stas perfe-
ctiores esse
in oculo a-
nimalis vi-
vi quàm in
mortui: &
in oculo ho-
minis
quàm bo-
vis.*

accurata lineamentorum picturæ distinctione; ideoque non nisi mediocris esse debet. Notemus præterea, hos radios magis circa punctum R dispersum iri, quam jam sparguntur, si punctum V, unde manant, propius oculo adjaceret, ut si esset in 10, aut longius ab eodem distaret, ut si esset in 11, non mutato interim puncto X, ad cujus distantiam oculi figuram suam commensum habere suppono: Ideoque imaginis hujus partem R obscuriorem adhuc essent reddituri. Quorum omnium demonstratio nobis aperta erit, quum ulterius progredi videbimus quam figuram corpora pellucida requirant, ad radios ex aliquo puncto delapsos in alio quodam post transitum colligendos.

Reliquæ autem hujus picturæ imperfectiones in eo sunt, quòd semper inversa appareat, hoc est, contrario planè situ quàm obtinent corpora quæ imitatur; & quod præterea ejus partes aliæ magis, aliæ minus contrahantur, pro varietate situs & intervalli rerum quas exhibent; eodem fere modo, quo in scenographica tabula fieri solet. Ita hic manifestè videmus, T quod ad sinistram, Y quod ad dextram, reddere; & R quod ad dextram, V quod ad sinistram. Et præterea imaginem corporis V non plus spatii occupare in R, quàm occuparet illa corporis 10, minoris quidem, sed magis propinquius; nec minùs quàm illa corporis 11, quod majus, sed longius remotum est, nisi forsan eo ipso quòd magis distincta sit. Et postremò videmus, lineam V X Y, quæ recta est, exprimi per curvam R S T.

Ita considerata hac imagine in oculo mortui vel hominis vel bestię, & rationibus perpenfis, dubitare non possumus, quin similis quædam exprimatur in membrana interiore oculi viventis hominis, in cujus locum corpus album R S T substituimus; atque etiam quin longè melius ibidem depingatur, quum spiritibus referti humores magis pelluceant, & figuram, huic operi debitam, examinationem habeant. Et quod ad bovis oculum attinet, for-
tè etiam



ideoque
rea, hos
uam jam
ius ocu-
odem di-
ancto X,
menfum
em R ob-
omnium
progres-
da requi-
alio quo-

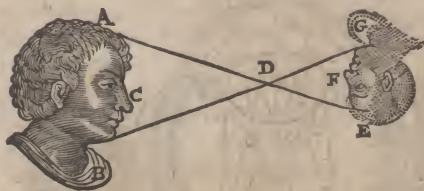
mes in eo
contrario
r; & quod
ontrahan-
uas exhi-
ca tabula
od ad fini-
d ad dex-
inem cor-
occuparet
ropinqui;
s, sed lon-
gis distin-
quæ recta

vel homi-
e non pos-
membrana
um corpus
longè me-
ri humores
itam, exa-
ttrinet, for-
tè etiam

XII.
*Illas quæ
 apparent o-
 pe lentis vi-
 treæ in cu-
 biculo ob-
 scuro, ibi
 eodem mo-
 do atque in
 oculo for-
 mari: &
 in iis expe-
 rimentum
 capi posse
 multorum,
 quæ hic di-
 cta confir-
 mant.*

tè etiam in eo pupillæ figura, quia non rotunda, ima-
 ginis perfectioni non nihil obstat.

Nec magis ambigere possumus, imagines albo panno
 in tenebroso cubiculo exceptas, eodem modo quo in
 oculi fundo formari, & ob easdem rationes. Sed cum
 multo majores & pluribus modis ibi fiant, quàm in oculo,
 multa particularia commodius in iis observantur;
 quorum hic monere animus est, ut quilibet illa possit
 experiri, si nondum hætenus expertus est. Primo ita-
 que si nullum vitrum foramini per quod radii cubiculū
 illud ingredi debent, apponatur; modò ne sit nimis late
 patens, imagines quidem in panno apparebunt, sed im-
 perfectæ admodum, & confusæ, & tanto magis, quan-
 to latius patuerit foramen. Et quo major erit distantia in-
 ter illud & linteum, eo quoque majores imagines erunt;
 ita ut magnitudinis illarum eadem fere sit ratio ad hoc
 intervallum, quæ magnitudinis corporum à quibus ille
 fluunt, ad spatium ipsa objecta & foramen idem interja-
 cens. Ut si ABC sit objectum, D foramen, EGF



imago, qua-
 le est A B
 ad CD, tale
 erit EG ad
 FD. Postea
 vitrea lente
 huic forami-
 ni immissa,
 observandū,
 certam quandam distantiam determinatam esse; ex
 qua si objecerimus pannum, simulacra lucida atque ad-
 modum distincta refulgent; simul ac verò paululum
 accedimus ad vitrum, aut ab eodem recedimus, statim
 ea turbantur, & minus distincte apparent. Hæc
 autem distantia dimetienda erit, non secundum spati-
 um quod linteum & foramen intercedit, sed secundum
 illud quod linteum & vitrum: ut quantum hoc vi-
 trum

trum ulterius promoveris, aut introrsum ad te reducere oporteat. Pendetque hæc distantia, partim ex figura hujus vitri, & partim ex spatio quod illud & res objectas interjacet: nam licet eodem loco hæc maneant, quò minus superficies vitri erunt incurvatæ, eò longius hoc linteum removendum; & eodem vitro manente, accedentibus propius objectis paulò magis linteum removendum erit, quam si longius eadem abessent. Atque ex hac distantia, imaginum oritur magnitudo, eodem fere modo quo tum, quum nullum foramini vitrum applicatur. fieri autem illud foramen majus potest, si vitro inserto obturetur, quàm si apertum & vacuum relinquatur; imaginibus ob id non minus distinctis: Et quò erit majus, eo simulacra nitidiora atque illustriora videbuntur: adeo ut si partem vitri tegas, magis quidem obscura quàm antea debeant apparere, sed non idcirco minus spatii in panno occupare. Et quò majora & lucidiora hæc simulacra sunt, eò perfectius videntur: adeo quidem, ut si oculum admodum profundum struere possemus, cujus pupilla esset valde ampla, & in quo superficies refractionem efficientes figuram haberent, quæ huic magnitudini responderet, eò ampliores objectorum corporum imagines in ejus fundo exprimerentur. Et si duas aut plures lentes vitreas parum convexas jungamus, idem fere efficiant quod una, quæ ad eandem crassitiem, quam illæ omnes simul sumptæ, intumescet; hic enim exigui momenti est superficierum numerus, in quibus refractiones fiunt. At si ex certo intervallo hæc vitra ab invicem removeamus, secundum eriget imaginem, quam primum invertit, tertium iterum invertet, & ita porro. Quorum omnium ratio manifesta est ex iis quæ supra audivimus, & quidem majus operæ pretium erit, mediocri meditatione illam inquirenti, quam obiter singula fusiùs hic enarrata legenti.

n

Cæte-

XIII.
Quomodo
hae imagi-
nes ab oculo
in cere-
brum
transcunt.

Ceterum corporum simulacra, non tantum in ima-
oculi parte formantur, sed ulterius quoque ad cerebrum
penetrant, quod facile intelligemus, sic cogitemus, ra-
dios ab objecto V. in oculum venientes, contingere in
puncto R, extremum alicujus ex capillamentis nervi
Optici, quod oritur e regione 7 superficiem interioris ce-
rebri 7, 8, 9. & venientes ab objecto X, in puncto S ex-
tremum alterius cujusdam capillamenti impellere,
cujus initium est in puncto 8, & delapsos ab objecto Y,
aliud in puncto T, quod proreperit e regione cerebri 9,
& ita porro. Et praeterea quum lumen nihil extra mo-



n in ima
crebrum
mus, ra-
ingere in
tis nervi
rioris ce-
cto Sex-
npellere,
bjeeto Y,
erebri 9,
extra mo-

DIOPTRICES CAP. VI. 99

rum, aut nifum quemdam ad motum fit, radios illius
progressos ab V ad R, vim totum capillamentum R 7
movendi habere, & consequenter regionem cerebri 7;
& venientes ab X ad S, totum nervum S 8, & insuper
alia ratione movendi, quam moveretur R 7, quum cor-
pora X & V diversimode colorata sint: & ita venien-
tes ab Y punctum 9 movere. Unde patet, in superfi-
cie cerebri interiore, quæ cavitates illius respicit, de-
nuo quamdam picturam delineari 7 8 9, satis similem
objectis V X Y. Atque inde ulterius hanc promovere
possem ad glandulam quamdam exiguam, quæ in me-
dio circiter harum cavitatum occurrit, propria sensus
communis sedes. Imo præterea hic ostendere non ar-
duum foret, quæ ratione interdum per arterias gravi-
dæ mulieris transeat, usque ad certum aliquod fœtus
membrum, quem in utero gestat, & ibi istas malaciæ
notas imprimat, quas tantopere docti admirantur.

CAPUT SEXTUM.

De Visione.

UIC ET autem hæc pictura, sic transmissa in ce-
rebrum, semper aliquid similitudinis ex obje-
ctis, à quibus venit, retineat; non tamen ob
id credendum est, ut supra quoque monuimus,
hanc similitudinem esse quæ facit ut illa sentiamus;
quasi denuo alii quidam oculi in cerebro nostro forent,
quibus illam contemplari possemus. Sed potius motus
esse à quibus hæc pictura componitur, qui immediate
in animam nostram agentes, quatenus illa corpori uni-
ta est, à natura instituti sunt, ad sensus tales in ea exci-
tandos. Quod latius hic exponere libet.

Omnes qualitates, quas in visus objectis percipimus
ad sex primarias reduci queunt, ad lumen scilicet, colo-
rem, situm, distantiam, magnitudinem, & figuram. Et
pri-

I.
Visionem
non fieri ope
imaginum,
qua ob oculo-
lis trans-
eunt in ce-
rebrum; sed
ope mo-
tuum qui
ipsas com-
ponunt.

II.
Istorum mo-
tuum vi per-
cipi lumen,

Et colores :
item sonos,
sapores, ti-
tillationem
Et dolorem.

primo quantum ad lumen & colorem, quæ sola proprie ad sensum visionis pertinent, cogitandum, illam animæ nostræ naturam esse, ut per vim motuum, qui in illa cerebri regione occurrunt, unde tenuia nervorum opticorum fila oriuntur, luminis sensum percipiat: per eorundem autem motuum diversitatem, sensum coloris. Quemadmodum per motus nervorum, auribus respondentium, sonos dignoscit, & ex motibus nervorum linguae, varios sapores; & in universum, ex motu nervorum totius corporis moderato, quandam titillationem sentit; & dolorem, ex violento; quum interea in his omnibus similitudine nulla opus sit, inter ideas, quas illa percipit, & motus qui earum sunt causæ.

III.

Cur ictus
in oculo ac-
ceptus, effi-
ciat ut ve-
luti pluri-
ma conspi-
ciantur lu-
mina, & in
auribus ut
soni audi-
antur; atq;
ita eadē vis
diversas
sensationes in
diversis or-
ganis pro-
ducatur.

IV.

Cur clau-
sis paulo
post conspe-
ctum Solem
oculis, va-
rios colores
videre vi-
deamur.

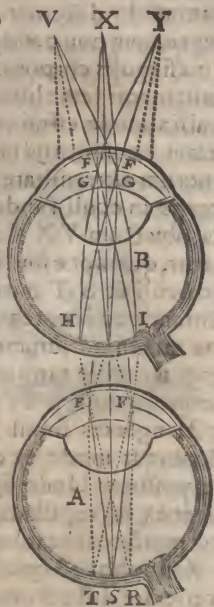
Atque his facile adhibebimus fidem, modo noremus, quibus oculus vulnere læditur, videri, se infinitas ignium & fulgurum vibrationes cernere, licet oculos clausos habeant, aut in conclavi obscuro continerentur; ut ita hic sensus non alii rei sit imputandus, quàm agitationis vehementiæ, quæ capillamenta exigua nervi optici instar violenti luminis cujusdam movet. Et eadem agitatio aures feriens, sonum quemdam efficere posset, aut alias partes corporis, dolorem.

Hoc etiam inde confirmatur, quod si aliquando Solem seu lumen aliud valde fulgidum obstinati contuemur, illa impressio etiam aliquanto post in oculis duret; adeo ut licet postea claudantur, varios tamen colores nobis videamur videre, mutantes & transeuntes ad invicem, prout paulatim evenescunt; hoc enim non aliunde procedit, nisi quod capillamenta nervi optici insolito motu concussa & agitata, non tam subito residant, quàm alias. Sed agitatio qua adhuc post oculos clausos palpitant, & quasi contremiscunt, quum non satis valida sit, ad reddendum tam illustre lumen, quam fuit illud à quo venit, colores minus intensos & velut dilutos repræsentat. Et hi colores paulatim expallefcendo mutantur, quod satis docet, illorum naturam tantum in motus diver-

diversitate consistere, neque aliam esse quam supra posuimus.

Ipsū etiam postremo ex eo manifestum sit, quod sepe in pellucidis corporibus hi colores appareant, ubi certum est, nihil esse quod eos producere possit, extra diversos illos modos quibus radii luminis admittuntur: ut quum in nubibus Iris apparet, & magis adhuc, quum simile aliquid in vitro cernimus, cujus superficies in varias hedras polita est.

Hic vero operæ pretium est, curiosius advertere, in quo consistat quantitas luminis quod videtur, (hoc est, impetus quo singula nervi optici capillamenta moventur) non enim semper æqualis est luminis quod ex objectis emanat: sed vel pro ratione distantie corporum, vel magnitudinis pupillæ variat; vel pro ratione spatii, quod ex singulis corporum punctis manantes radii in oculi fundo occupant. Sic constat, exempli gratia, punctum X plures radios ad oculum B missurum quam nunc mittat, si pupilla FF pateret usque ad G, & illud totidem mittere in hunc oculum B, qui minus ab ipso distat, & cujus pupilla valde angusta est, quot in oculum A, cujus quidem pupilla multo major est, sed quod etiam multo magis ab ipso distat. Et quamvis non plures ex diversis punctis VXY simul spectatis oculum A ingrediantur, quam oculum B, quia tamen in ejus fundo non nisi per spatium TR extenduntur, quod minus est spatio HI, per quod in fundo oculi B sparguntur, majori vi agere debent in



V.
Cur aliquid quando diversis coloribus appareant in corporibus tantum pellucidis, sicut in iride tempore pluvie.

VI.
Sensum luminis majorem aut minorem esse, prout objectum propius aut remotius est; item prout pupilla, atque imago quæ in oculi fundo depingitur, major aut minor est.

singulas extremitates nervi optici quas sibi contingunt, quam in illas oculi B. Quod ad calculum revocare minime arduum est. Nam si, exempli gratia, spatium HI quadruplum sit spatii TR, & extremitates quatuor capillamentorum millium nervi optici contineat, TR continebit tantum mille, & consequenter singula capillamentorum in parte ima oculi A; millesima roboris parte movebuntur, quod omnes radii uniti habent, & in fundo oculi B, quarta tantum millesima.

VII. *Quomodo capillamentorum nervi optici multitudo visionem distinctam reddat.* Observandum etiam, partes corporum, quæ contem-
plamur, non dignosci posse, nisi quatenus colore quodammodo differunt, & horum colorum distinctam perceptionem non pendere tantum ex eo, quod omnes radii a singulis corporum punctis venientes, in fundo oculi, in totidem aliis circiter coeant, vel ex eo quod nulli alii aliunde effusi ad eadem puncta admittantur: sed etiam ex multitudine capillamentorum nervi optici, quorum extremitates continentur in illo spatio quod imago in oculi fundo occupat. Si enim, exempli gratia, objectum VXY ex decem partium millibus componatur, quæ aptæ sint ad radios tot diversis modis in fundo oculi RST mittendos, & consequenter ad repræsentanda eodem tempore decem colorum millia, anima tamen ad summum mille tantum discernet, si fingamus, mille tantum capillamenta nervi optici existare in spatio RST; etenim tunc decem particulæ objecti agentes simul in singula capillamentorum, unduntaxat modo ex denis mixto & confuso, illa movere possunt: Unde sit illud spatium quod ab uno quolibet ex his capillamentis occupatur, non nisi pro unico puncto debeat haberi.

VIII. *Cur prouta diversis coloribus variegata, minus minus tantum* Atque hoc est quod efficit ut proutum infinita colorum varietate distinctum procul insipientibus totum album aur caruleum videatur: Et generatim ut omnia corpora remota, minus distincta appareant quam propinqua. Denique etiam, ut, quo latius ejusdem corporis simula-

crum in oculi fundo diducere possumus, eo distinctius videri queat. Quod notatum magno usui postea erit.

coloris appareant, & cur omnia corpora minus distincte eminus quam cominus conspiciantur, atque imaginis magnitudo visionem distinctiorem reddat.

Situm (id est regionem in qua singulæ objecti partes respectu corporis nostri locatæ sunt) quod attinet, illud non aliter oculorum ministerio deprehendimus quam manuum; & notitia illius ex nulla imagine pendet, nec ex ulla actione ab objectis veniente, sed ex solo situ exiguarum partium cerebri, è quibus nervi expulsi illi nervi inseruntur, aliquantulum varians à natura ita institutus est, ut non tantum animam certam facere possit, in qua regione singulæ partes corporis cui inest, aliarum respectu existant; sed insuper efficere, ut attentionem inde ad omnia loca transferre queat; quæ in lineis rectis occurrunt, quas imaginari possumus ab extremitatibus singularum ex his partibus in infinitum productas. Ut cum cæcus ille, de quo jam sæpe mentio facta est, manum suam A versus E, vel alteram manum C etiam versus E obvertit, nervi huic manui inserti, mutationem quandam in cerebro illius efficiunt, per quam anima cognoscit non tantum locum A vel C, sed & omnia reliqua quæ occurrunt in linea recta A E, vel C E; imo ulterius progressa, usque ad objecta B & D, loca etiam ubi illa existant, determinat; incerta interea, vel saltem non attendens, ubi utraque manus existat. Atque ita quoties oculus aut caput nostrum huc vel illuc inflectitur, mens nostra ejus rei admonetur à mutatione, quam, nervi musculis, hujus motus ministris, inhærentes, in cerebro nostro efficiunt.

Exempli gratiâ, cogitandum in oculo R S T, situm capillamenti nervi optici, quod est in puncto R, vel S, vel

IX.

Quomodo agnoscamus situm objecti quod intuemur, aut ejus quod digito nobis enimus monstratur.



X.

*Cur inver-
sio imagi-
nis*



qua fit in oculo, non impediatur ne obiecta recta appareant: Et cur id quod duobus oculis conspicitur, aut duabus manibus tangitur, non ideo duplex appareat.

vel T, respondere ad alium quemdam partis cerebri 7, vel 8, vel 9, qui facit ut anima singula loca cognoscat, quæ jacent in recta, aut quasi recta linea R V, vel S X, vel T Y. Ut ita mirari non debeamus, corpora in naturali situ videri, quamvis imago in oculo delineata contrarium habeat. Quemadmodum cæcus noster simul obiectum B, quod est ad dextram ope manus sinistrae, & D quod ad sinistram ope manus dextræ animadvertit. Et quemad



admodum ille idem non iudicat, corpus duplex esse, licet duabus manibus illud tangat, sic etiam oculi nostri quum ambo versus eundem locum aciem suam dirigunt, non nisi unicum objectum menti debent exhibere, quamvis in unicoquoque eorum peculiaris ejus imago formetur.

Perceptio distantiae non magis quam situs ab ullis imaginibus pendet; sed primo à figura totius oculi: etenim, ut jam diximus, alia requiritur ad percipiendam ea quae propinqua, quam ad ea quae procul abducta: & dum illam pro ratione objecti mutamus, simul quaedam cerebri nostri pars variat, ita à natura instituta, ut animam de hac distantia certam reddat.

Ethoc ut plurimum nobis insciis accidit; eodem plane modo quo corpus aliquod manu complexi, stringentes, ad illius figuram & magnitudinem hanc aptamus, atque ita illud cognoscimus, licet interea non sit opus, ut qua ratione manus nostra movetur aut disponitur, advertamus.

Distantiam praeterea discimus, per mutuam quamdam conspirationem oculorum. Ut enim caecus noster duobacilla tenens AE & CE, de quorum longitudine incertus, solumque intervallum manuum A & C, cum magnitudine angulorum ACE & CAE exploratum habens, inde, ut ex Geometria quadam omnibus innata, scire potest, ubi sit punctum E: sic, quum nostri oculi RST & rst ambo vertuntur ad X, magnitudo lineae Ss, & angulorum Xss & XsS, certos nos reddunt ubi sit punctum X. Et idem opera alterutrius possumus indagare, loco illum movendo, ut si versus X illum semper dirigentes, primò sistamus in puucto S, & statim post in puucto s, hoc sufficiet ut magnitudo lineae Ss, & duorum angulorum Xss & XsS, nostrae imaginationi simul occurrant, & distantiam puncti X nos edoceant. idque per actionem mentis, quae licet simplex iudicium esse videatur, ratiocinationem tamen quamdam

XI.

Quomodo motus qui immutant oculi figuram, efficiant ut objectorum distantia deprehendatur.

XII.

Etiamsi motus isti nobis insciis fiant, nos tamen quid significent agnoscere.

XIII.

Amborum oculorum conspiratio animadvertenda distantiae inservit, nec non utriusque oculi si loco suo moveatur.

cerebri 7,
cognoscat,
vel SX,
non debeat.
ali situ vi-
a oculo de-
eat Quem-
r simul ob-
d dextram
& D quod
Et quem-
ad



XIV.
Quomodo
distinctio
aut confu-
sio figurae,
& majus
aut minus
lumen, effi-
ciant ut di-
stantia a-
nimadver-
satur.

dam involutam habet, similem illi, qua Geometra per duas stationes diversas loca inaccessa dimetiuntur. Alio adhuc modo distantias noscimus, per distinctionem scilicet aut confusionem figurarum, & simul per vehementiam luminis aut debilitatem. Sic dum fixo obtutu inspicimus X, radii venientes ab objectis 10 & 12 non ita exactè coeunt in punctis R & T, quàm si hæc objecta in V & Y posita forent. Unde illa vel longius remota vel propius adducta colligimus quàm est X. Præterea ex eo quod lumen ex objecto 10 ad oculum nostrum defluens longè vehementius est, quàm si idem ob-
obje-

objectum ad Y remotum foret, magis illud esse propinquum dijudicamus; & quum hoc quod spargit objectum 12 debilius sit, quàm si foret ad Y, ulterius ille remotum esse hinc discimus.

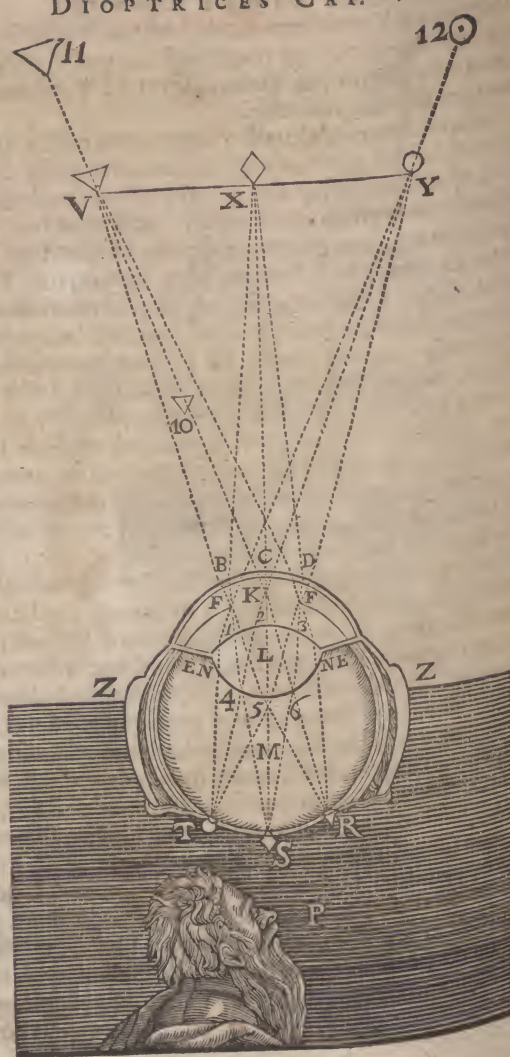
Denique cum jam aliunde prænovimus qualis sit magnitudo alicujus corporis, vel ejus situs, vel quàm distincta sit ejus figura & quàm vividi colores; vel tantum qualis sit vis luminis ex eo emissi, possunt hac præcognitione uti, non quidem propriè ad videndam, sed tamen ad visu percipiendam ejus distantiam. Ut si corpus aliquod oculis familiare, procul contueamur, melius de distantia judicabimus, quàm si magnitudo illius minùs cognita foret. Et si ultra nemus obumbratum, rupem Soli expositam videamus, solus hujus sylvæ situs illam procul abesse dictabit. Et si duas naves, majorem alteram, alteram minorem, vela facientes contemplemur, hac ratione inæqualiter remotas ut æqualis magnitudinis videantur, ex differentia figurarum colorum, & luminis quod ad oculos nostros mittent, utra remotior sit advertemus.

Modum autem quo magnitudinem & figuram objectorum videmus, non opus est verbosius explicare, quum tota illo contineatur, quo distantiam & situm partium cernimus. Magnitudinem videlicet æstimamus ex cognitione seu opinione quam de distantia habemus, cum magnitudine imaginum in oculi fundo formatarum comparata, & non absolute per imaginum magnitudinem. ut clarum sit inde, quod, licet; exempli gratia, centies illæ majores sint, quum objecta valde propinqua sunt, quàm cum decuplo magis removen- tur, non tamen ob id centies majora nobis appareant, sed propemodum æqualia, utique si distantia non decipiamur. Manifestum etiam est, figuram dignosci per cognitionem seu opinionem quam de situ diversarum partium corporis habemus, non per similitudinem imaginum quæ in oculo pinguntur; nam hæ plerumque

XV.
Objecto-
rum que
intuemur
præceda-
neam cogi-
tionem, si-
pforum di-
stantia me-
lius digno-
scenda in-
servire:
idemque si-
tum effi-
cere.

XVI.
Quomodo
uniuscu-
jusque ob-
jecti ma-
gnitudo &
figura di-
gnoscat.

Geometria
metiuntur.
distinctio-
mul per ve-
n fixo obtu-
tis 10 & 12
quàm si hæc
longius re-
est X. Præ-
oculum no-
uam si idem
obje-



rhon
nobis
Ne
visio
inve
quia
magi
dorm
dere
atque
illius

rhombo vel ellipsi constant, quum quadrata & circulos nobis exhibent.

Ne autem vel minimum dubium relinquatur, quin visio hoc modo quo diximus fiat, rationes præterea hinc intuebimur, ob quas interdum nos soleat fallere. Primò, quia mens est quæ videt, non oculus, idque cerebri ope magis immediatè quàm oculi, inde fit ut phrenetici & dormientes varias aliquando species videant, aut sibi videre videantur, quæ oculis propterea non objiciuntur: atque hoc evenit, si vapores cerebri pulsanter partes illius, quæ visioni inserviunt, eodem modo disponant

XVII.
Cur nos aliquando
visus fallat: Et
phrenetici, aut qui
dormiunt, putent,
se videre quod non
vident.



o 3

quo

quo ipsas mediante oculo disponent objecta externa, si adessent.

XVIII.
Cur ali-
quando ob-
jecta dupli-
cia videan-
tur; & ta-
elus efficiat
ut objectū
duplex esse
piscetur.

Deinde, quia impressiones extrinsecus venientes ad sensum communem per intermedios nervos transeunt, si horum situs per causam insolitam detorqueatur, objecta alibi quàm ubi sunt repræsentare potest. Ut si oculus *r s t* sua sponte dispositus ad respiciendum versus *X*, cogatur à digito *N* sese obvertere versus *M*, partes cerebri unde hi nervi prorepunt, non eodem planè modo disponentur, ac disponentur, si oculus iste à propriis musculis eò defleceretur, nec tamen etiam eodem ac si revera versus *X* respiceret, sed medio quodam modo, tanquam si respiceret *Y*; atque ita huius oculi ope objectum *M* apparebit eò loci, ubi est *Y*, & *Y* ubi est *X*, & *X*, ubi est *V*; & quoniam hæc eadem objecta eodem tempore in veris locis videbuntur ope alterius oculi *RST*, duplicata apparebunt. Eodem modo quo globulus *G*, duobus digitis *D* & *A* decussatis attrecta-



tus, instar duorum sentitur. Etenim dum hi digiti se mutuo ita decussatos retinent, musculi eos diducere nituntur, *A* in *C*, & *D* in *F*. unde fit ut partes cerebri, ex quibus nervi his musculis inservientes originem ducunt, disponantur eo modo, qui requiritur ut iidem digiti *A* in *B*, &

D in *E* esse, ac consequenter duos ibi globulos *H* & *I* tangere videantur.

XIX.
Cur iteri-
ci, aut qui
per flavum
vitru con-
spiciunt, o-
mnia qua
vident fla-
va esse ju-
dicent.
Et quis sit
locus è quo

Præterea quoniam sumus assueti judicare, actiones à quibus visus noster movetur, ex iis locis venire versus quæ debemus obtutum dirigere, ut illas percipiamus; quoties accidit ut aliunde procedant, facillimè fallunt. Ita qui oculos flava bile suffusos habent, aut per vitrum flavum vident, aut in cubiculo degunt, quod nullum lumen nisi per ejusmodi vitra recipit, flavo colore omnia corpora quæ cernunt infecta putant. Et ille qui in cu- biculo

biculo
bum R
storum
tendit.
parallela
si locus è q
de verò m
cui imagin
ibi appare
n/a objectu



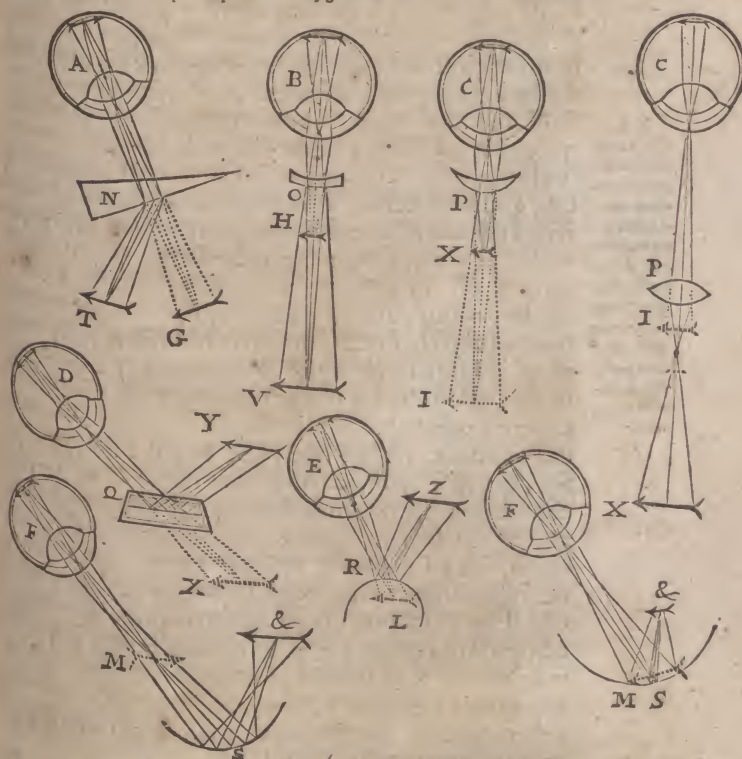
DIOPTRICES CAP. VI. III

biculo tenebroso, * quod supra descripsimus, corpus album RST intuetur, illi tribuit colores, qui sunt objectorum VXY, quoniam in illud solum aciem suam intendit. Et oculi A, B, C, D, E, F, videntes objecta, conspiciunt objectum
per vitrum planum cuius superficies non sunt
parallela; & per vitrum concavum; & curv; tunc objectum minus quam sit appareat. Item quis sit locus & quo per vitrum convexum videtur: & cur ibi aliquando majus & remotius; aliquando vero minus & propius appareat quam revera sit, aut etiam inversum. Denique quis sit locus imaginum que conspiciuntur in speculis tam planis quam convexis aut concavis: & cur ibi appareant recta aut inversa, majores aut minores, & propiores aut remotiores quam sunt ipsa objecta.

* Vide penultimum figuram.

conspicitur
objectum
per vitrum
planum cu-
jus superfi-
cies nō sunt
c. Item quis
us; aliquan-
te quis sit lo-
vis: & cur
s quā sunt

* Vide penultimum figuram.



T, V, X,

T, V, X, Y, Z, & per transversa vitra N, O, P, & in speculis Q, R, S, illa indicant esse in punctis G, H, I, K, L, M, & V, Z minora & X, & majora quàm revera sunt: Vel etiam X, & minora, & simul universa, quum scilicet longius ab oculis C F posita sunt: his vitris & speculis radios ab objectis venientes ita detorquentibus, ut ab his oculis distinctè nequeant videri, nisi ita dispositis ac si puncta G, H, I, K, L, M, intueri vellent; ut facile cognoscent si qui satis ad hæc attendent. Et eadem opera videbunt, quantum in Catoptriciis majores nostri aberrarint, quoties in speculis concavis & convexis locum imaginum determinare conati fuerunt.

XX.
Cur facile
decipiamur
in judican-
do de di-
stantia;
quomodo-
que probari
possit, nos
non solere
distantiam
100 aut
200 pedi-
bus majore
rem imagi-
nari.

Notandum etiam, modos distantiae cognoscendae quotquot habemus, valde dubios & certos esse. quantum enim ad oculi figuram, illa ferè nihil amplius mutat, quum objectum ultra quatuor aut quinque pedes remotum abest; etiam quum proriùs adest tam parum variat, ut vix quicquam accurati ex illa mutatione discerni possit. Et quantum ad angulos inclusos lineis ex duobus oculis, aut ex duabus ejusdem oculi stationibus, ad objecta ductis, illi etiam ferè idem semper manent, quum paulò longiùs prospicimus. Ex quibus fit, ut ne quidem sensus noster communis ideam distantiae capere posse videatur, ultra centum aut ducentos pedes abductæ. Atque hoc patet ex eo, quod Luna, & Sol, qui sunt è numero corporum remotissimorum quæ contueamur, & quorum diametri ad ipsorum distantiam circiter sunt ut unum ad centum, pedales ut plurimum, vel ad summum bipedales nobis videantur, licet ratio distet, illos longè maximos & remotissimos esse. Hoc enim non evenit, quod majores illos fingere nequeamus, quum turre & montes multò majores imaginemur & videamus, sed propterea quòd cogitatione ultra centenos aut ducentos pedes illos removere non possumus. inde sequitur, diametrum illorum unius aut alterius pedis videri.

Ipse

Ipse quoque situs in hoc nos decipit. nam plerumque hæc astra circa Meridianum in cœli vertice minora apparent, quàm cum sunt in ortu vel occasu, & occurrunt inter ipsa & oculos nostros diversa objecta quæ judicium de distantia melius informant. Et Astronomi cum suis machinis illa dimetientes, satis experiuntur hoc, quòd ita jam majora, jam minora appareant, non ex eo contingere, quod modò sub majori, modò sub minori angulo videantur, sed ex eo quòd longius distita judicentur, qui tam versus horizontem quàm versus verticem sub eodem semper angulo ea conspici deprehendunt. Ex quibus patet, non omnino verum esse Opticæ veterum axioma, quo magnitudines corporum apparentes visionis angulis statuuntur proportionales.

Fallimur etiam in eo, quod corpora alba vel luminosa, & in universum omnia illa, quibus inest multum roboris ad movendum visionis sensum, semper paulò majora & propiora appareant, quàm si minus virium haberent. Causa verò ob quam propiora videntur, hæc est: quòd motus quo pupilla arcendi vehementioris luminis gratiâ constringitur, tam arctè cum altero cohæret, qui totum oculum disponit ad subtilius pervidenda objecta propinqua, eorumque distantiam dignoscendam, ut neuter ad effectum deduci queat, quin aliquantulum ex altero admisceatur. Eodem ferè modo, quo anteriores duos digitos contrahere nequimus, quin simul tertius paululum cum illis incurvetur. Et ratio ob quam corpora luminosa vel alba majora apparent, non tantum in eo consistit, quod judicium magnitudinis ex distantia æstimatione pendeat, sed etiam in eo quòd imagines eorum majores in oculi fundo formentur. Notandum enim, extremitates capillamentorum nervi optici, quamvis minimas, tamen alicujus esse crassitici, adeò ut singulæ ex illis in una sui parte ab uno objecto, & in alia ab alio attingi possint: quum autem unico tantum modo singulis vicibus moveri queant; quoties ali-

P

qua,

XXI.

Cur sol & Luna majores videantur Horizonti proximi, quàm ab eo remoti: apparentemque objectorum magnitudinem ex angulo visionis non esse mensurandam.

XXII.

Cur alba & luminosa objecta, propiora & majora quàm sunt, appareant.

& in spe-
I, K, L,
m revera
sa, quum
s vitris &
uentibus,
ita dispo-
ellent; ut
Et ea-
is majores
& conve-
unt.
noscendæ
esse. quan-
plus mu-
que pedes
am parum
atione dis-
s lineis ex
li stationi-
emper ma-
quibus sit,
n distantia
centos pe-
d Luna, &
orum quæ
m distanti-
es ut pluri-
eantur, li-
motissimos
los fingere
majores i-
quòd cogita-
s removere
llorum uni-

Ipse

qua, quantumvis exigua, ex illis partibus à corpore ali-
quo valde lucido impellitur, dum interim aliæ non nisi
à minus illustribus tanguntur, totum capillamentum
ejus objecti quod lucidissimum est motum sequitur, &
solum ejus imaginem ad cerebrum transfert. Ut si sint
extremities capillamentorum 1, 2, 3, & radii, in fundo



oculi stellæ imaginem pingentes, diffundan-
tur in 1, paululumque tantum, in circuitu sex
vicinarum 2, oras contingant; (in quas sup-
ponimus nullos alios radios effundi, præter ad-
modum debiles à partibus cœli huic stellæ vicinis) effi-
gies ejus stellæ per totum spatium extendetur in quo
sunt sex capillamentorum extremities 2, & forte
etiam per illud totum quod aliæ duodecim 3 occupant,
nempe si lucis actio sit tam fortis ut illas etiam valeat
commovere.

XXIII.

*Cur omnia
corpora
valde par-
va aut
valde re-
motā, ap-
pareant ro-
tunda.*

Unde cognoscimus, stellas, quamvis pro vera magni-
tudine exiguas, tamen pro vasto illo intervallo quo di-
stant, longe majores quam sint apparere; Et præterea
quamvis globosæ non essent, tales tamen illas apparitu-
ras; ut etiam turris quadrata procul visa, rotunda appa-
ret. Et nulla corpora, quæ parvas in oculo imagines re-
præsentant, figuram angulorum suorum exprimere
possunt.

XXIV.

*Quomodo
remotiones
sint in ta-
bulis secun-
dum Per-
spective re-
gulas deli-
neatis.*

Deniq; quod attinet ad judicium de distantia objecti
visi, quod à magnitudine, figura, colore, aut lumine
ejus pendet, quam totum illud sit fallax, vel sola Perspec-
tiva satis docet. Sæpe enim imagines, secundum ejus
præcepta pictæ, ex hoc solo quod sint minores, habeant-
que lineamenta minus distincta, & colores obscurio-
res, vel potius debiliores, quam nobis persuadeamus
esse oportere, ut objectum vicinum repræsentent, mul-
to remotiores quam revera sint, apparent.

CAPUT

De modis visionem perficiendi.

POSTQUAM satis accurate quæſivimus, qua ratione visio fiat; breviter hic repetamus, & nobis quasi ob oculos ponamus omnes conditiones requisitas ad ejus perfectionem; ut cognoscentes, quomodo natura singulis jam prospexit, exacte per enumerationem discamus, quantum arti addendum reliquerit. Omnia quæ hic attendi debent, ad tria primaria reduci queunt; Objecta scilicet, Organa interiora, quæ actiones illorum recipiunt; & Exteriora, quæ has actiones disponunt, ut quo decet modo recipiantur. Quantum ad objecta, sufficit nosse, alia propinqua & accessa, remota alia esse & inaccessa; & præterea quædam magis, quædam minus illuminata; ut nempe advertamus, nobis liberum esse, accessa magis aut minus remove, lumenque quo illustrantur augere vel minuere, prout magis commodum est; in aliis autem nihil tale licere. Deinde quod attinet ad organa interiora, nervos scilicet & cerebrum, certum est, illorum structuræ per artem nihil adjici posse; neque enim nostrum aliquis novum corpus sibi fabricare potest: &, si forsân Medicorum opera nonnihil ad immutandâ corporis humani constitutionem possit juvare, hoc est extra nostrum argumentum. Ac proinde sola organa exteriora nostræ considerationi relinquuntur: quo nomine, non modo corpora omnia quæ inter oculum & objecta locari possunt, sed etiam oculi partes omnes, quæ pellucidæ sunt, complector.

Et omnia quæ hic curanda sunt, ad quatuor capita reduco. Quorum primum, ut omnes radii, qui in aliqua extremitatum nervi optici sistuntur, ex unico tantum objecti puncto, quoad fieri potest, fluant, neque ul-

I.
*Tria in
visione esse
consideran-
da, objecta,
organa in-
teriora, &
exteriora.*

II.
*Quatuor
tantum ad
visionem
perfectam
requiri.*

lo modo in spatio interjacente violentur : id enim nisi fiat, imagines, quas formant, nunquam satis distinctæ erunt, nec fideliter corpus, à quo emanant, repræsentabunt. Secundum, ut hæc simulacra magna sint, non quidem extensione loci (neque enim ultra exiguum illud spatium, quod est in oculi fundo, occupare possunt) sed lineamentorum & ductu suorum extensione. Certe quippe, quo illa majora, eo melius dignosci possent. Tertium, ut radiis tantum roboris ad movenda nervi optici capillamenta sit, ut sentiri possint; non tamen tantum ut visum lædant. Quartum, ut ex plurimis obiectis imagines in oculo simul formentur, atque ita eodem obtutu insipientibus plurima pateant.

III.
Quomodo
natura pri-
mo istorum
prospexerit,
& quid
superfuit
quod ars
illi addat.

Natura autem ut primo prospiceret multa adhibuit. Etenim pellucidis, & nullo colore imbutis humoribus oculum replens, effecit ut actiones, extrinsecus venientes, sine ulla mutatione ad fundum illius pertingerent. Tum etiam per refractiones, quæ in humorum istorum superficiebus fiunt, hoc egit, ut radii secundum quos hæ actiones tendunt, ex eodem obiecti puncto profecti, in eodem nervi optici puncto iterum coeant; & consequenter reliqui ab aliis punctis venientes, tam accurate ac fieri potest, in totidem aliis colligantur. Credere enim debemus, naturam hac in re quicquid fieri potest præstitisse, quia nihil in contrarium experimur. Sed potius videmus, illam defectus minuendi causa, qui necessario semper aliquis in hac radiorum collectione reperitur, vim pupillam tantum arctandi nobis dedisse, quantum vehementia luminis permittit. Deinde per colorem nigrum, quo omnes oculi partes non pellucidas, retinæ obversas, imbut, curavit ne radii ulli pergrini versus illam reflecterentur. Ac denique per mutationem figuræ oculi effecit, ut licet obiecta jam magis, jam minus removeantur, radii tamen à singulis punctis venientes, quantum possint, exacte in totidem aliis in oculi fundo colligantur.

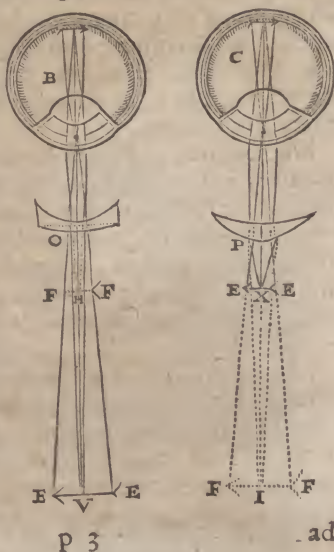
Verum-

Verumtamen non adeo sollicitè postremæ huic necessitati cavit, ut nihil arti addendum reliquerit. non modo enim nemini nostrum vulgo concessit, superficies oculorum tantum incurvare, ut objecta valde propinqua, nempe non nisi uno aut dimidio digito à nobis distantia, cernere possimus; sed magis etiam quibusdā defuit, quorum oculos ita formavit, ut non nisi contemplandis longe positis inserviant. quod senioribus familiare est; nec minus iis, quibus contra tales oculos dedit, ut propinqua tantum contueri possint; quod junioribus sæpius usu venit. Adeo ut oculi oblongiores & angustiores quam par sit, initio formari videantur, inde paulatim progredientibus annis dilatari & comprimi.

Ut igitur arte hos defectus tollamus, primo necessarium erit, figuras quærere, quas superficies vitri, aut alterius pellucidi corporis requirunt, ad incidentes radios ita incurvandos, ut omnes ex aliquo objecti puncto emissi, ita illas permeando disponantur, ac si ex alio puncto longius aut propius posito venirent: propius scilicet, in eorum usum, quorum acies ad remota non valet; longius, tam pro senioribus, quam in universum pro omnibus iis qui objecta propius admota cernere volunt, quam oculi figura permittit. Nā oculus ex. gr. B vel C,

IV.
Quod differimen sit inter juvenum & senum oculos.

V.
Quomodo mederi oporteat myopum & senum oculis.



enim nisi
distinctæ
epresen-
sint, non
ignum il-
possunt)
ne. Cer-
osci posse.
ada nervi
on tamen
rimis ob-
que ita eo-

adhibuit.
umoribus
us venien-
ertingant.
m istorum
dum quos
profecti,
& conse-
n accurate
Credere
fieri potest
imur. Sed
sa, qui ne-
ctione re-
vis dedisse,
Deinde per
on pelluci-
i ulli pere-
per mura-
jam magis,
ulis punctis
dem aliis in

Verum-

ad id factus, ut omnes radios effusos ex puncto H vel I in medio sui fundi colligat, quum simul illos ex puncto V vel X colligere nequeat; perspicuum est, interjecto vitro P vel O, quod omnes radios puncti V vel X ad oculum mittit, tanquam si venirent ex puncto H vel I, hunc defectum sublatum iri.

VI.
*Inter multa vitra
que illi rei
inservire
possunt, fa-
cillima po-
litu sunt de-
ligenda: i-
tem ea qua
melius effi-
ciunt, ne
objecta à
diversis
punctis
manantia
videantur
à totidem
aliis diver-
sis punctis
procedere.*

Deinde quum non unius tantum figuræ vitra idem accurate efficere possint, ad eligenda nostræ intentioni aptissima, duæ conditiones præterea veniunt conside-
randæ. Harum prima, ut figuræ simplicissimæ, id est delineatu ac politu facillimæ sint. Altera, ut illorum ope radii ex aliis objecti punctis digressi, ut E, E, ad eundem circiter modum oculum intrent, ac si ex totidem aliis objecti punctis venirent, ut F, F. Et notemus hic, *circiter*, non *quantum fieri potest*, dici. præterquam enim quod difficile forsitan foret, ex infinito numero figurarum huic eidem rei inservientium, eam quæ omnium aptissima est geometricè demonstrare, esset etiam inutile. neque enim eadem procul dubio essent aptissimæ ad visum illustrandum, quum ne oculus quidem ipse omnes radios, ex diversis punctis manantes, in totidem aliis colligat.

VII.
*Non opus
esse, alium
hac in re
delectum
habere
quam cir-
cumcirca,
& cur.*

Nec omnino possumus hac in re eligere, nisi præter propter, quum figura oculi accurata minime nobis explorata sit. Opera præterea danda erit, quoties hujusmodi corpus oculis nostris admovebimus, ut naturam quantum fieri poterit, in omnibus, quæ in fabrica illorum observavit, arte imitemur, nec ullum commodum quod illa dedit negligamus, nisi forsitan ut aliud majus eo ipso lucremur.

VIII.
*Imaginum
magnitudi-
nem pende-
re tantum
ab objecto-
rum distan-
tia, à loco*

In magnitudine imaginum observandum est, tribus illam tantummodo rebus inniti: distantia scilicet, quæ inter objectum & locum ubi radii, ex singulis punctis ad oculi fundum missi, decussantur, deinde distantia, quæ inter eundem locum & oculi fundum; & postremo refractioni horum radiorum. Sic cuivis patet, imaginem
R S T

H vel I
ex pun-
inter-
V vel X
to H vel

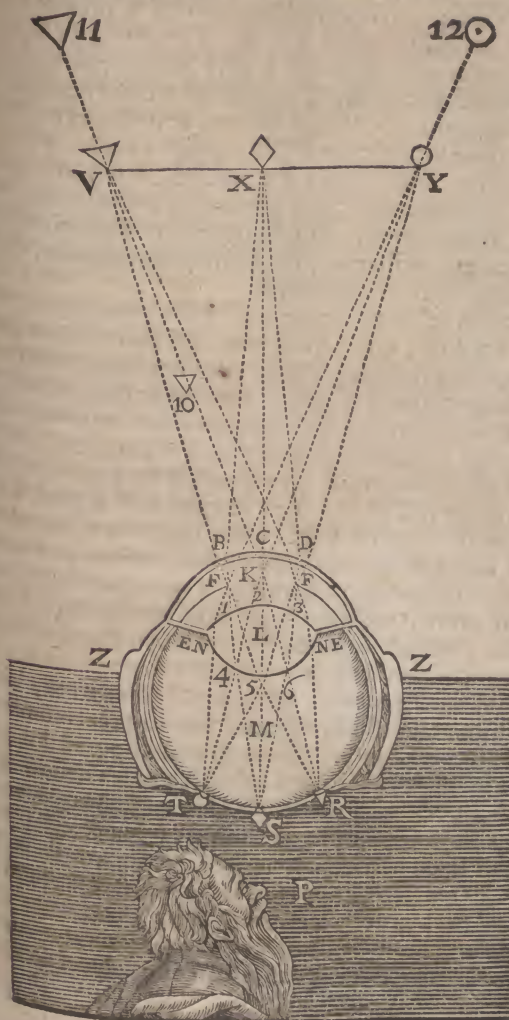
tra idem
attentioni
confide-
æ, id est
orum ope
eundem
dem aliis
nus hic,
quam e-
umero fi-
uæ omni-
set etiam
at aptissi-
quidem i-
es, in to-

si præter
nobis ex-
tes hujus-
naturam
orica illo-
modum
ud majus

st, tribus
icer, quæ
unctis ad
ntiæ, quæ
remo re-
maginem
R S T

DIOPTRICES CAP. VII

119



ubi se radii
qui in oculo
ingrediuntur de-
cussantur, & ab
ipsorum re-
fractione.

RST majorem fore, si objectum VXY propius acce-
deret ad K, ubi radii VKR, & YKT decussantur;
aut potius ad superficiem BCD, ubi proprie decussari
incipiunt, ut postea videbimus; vel etiam si oculum ma-
gis oblongum reddere possemus, ut distantia major fo-
ret, inter superficiem BCD, quæ hos radios decussat,
& fundum oculi RST: Aut tandem, si refractione non
tam introrsum ad S, sed potius extrorsum, si fieri pos-
set, incurvarentur. Et quicquid ultra hæc tria imagi-
nemur aut moliamur, nihil tamen inveniemus, quod
magis grandior reddi possit.

IX.
Refractionem non es-
se hic ma-
gna consi-
deratione
dignam; ut
nec obje-
ctorum ac-
cessibilem
distantiam.
Quid ubi
inaccessibi-
lia sunt fa-
cere conve-
niat.

Ipsam etiam posteriori loco nobis notatum, vix me-
morabile est, quum nunquam, nisi parum admodum,
imago illius ope augeatur, idque cum tanta difficultate,
ut semper minori opera per alia fieri possit, quemadmo-
dum mox intelligemus. Ipsam etiam naturam vide-
mus hoc neglexisse; Nam procurans ut radii VKR,
& YKT, introrsum curvantur ad S, permeando su-
perficiem BCD & 1 2 3; imaginem RST minorem
delineavit, quam si ita cuncta ordinasset, ut extror-
sum curvarentur, ut sit ad 5, in superficie 4 5 6, aut si
omnino rectos reliquisset. Nec magis opus est, primum
considerare, nisi pateat accessus ad objecta; si vero
pateat, manifestum est, quo propius illa contueamur,
tanto majorem imaginem in oculo reddi. Natura au-
tem non permittente, propius oculis admota, quam
ad distantiam dimidii pedis, aut circiter, commode
à nobis cerni, ut artificium quantum potest huic ob-
staculo medeatur, opus solummodo, vitrum, qua-
le est P, de quo paulo ante locuti sumus, interpo-
nere; cujus ope radii venientes ex puncto proximo,
quoad licet in oculum intrant, tanquam si ex alio
ulterius remoto venirent. Maximum itaque quod hac
opera fieri potest, est, ut tantum duodecima, vel
decimaquinta istius distantie pars, requiratur inter o-
culum, & objectum, quæ ibi alias esse deberet: & ita ra-
dii,

I
pius acce-
decussantur;
le decussari
culum ma-
a major fo-
s decussat,
ctione non
si fieri pos-
tria imagi-
nus, quoi-

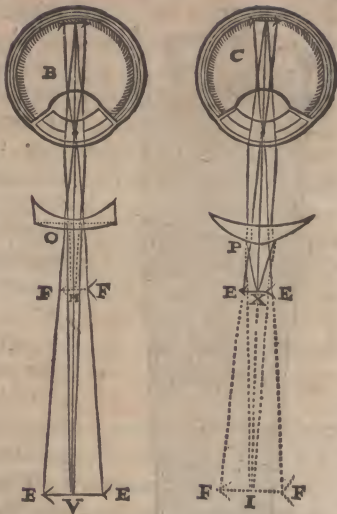
m, vix me-
admodum,
difficultate,
uemadmo-
uram vide-
li V K R,
neando su-
f minorem
ut extror-
4, 5, 6, aut si
lt, primum
ta; si vero
ontueamur,
Natura au-
ota, quam
commode
st huic ob-
tum, qua-
interpo-
proximo,
si ex alio
e quod hac
cima, vel
tur inter o-
t: & ita ra-
dii,

DIOPTRICES CAP. VII.

122

dii, ex variis objecti
punctis manantes, de-
cies aut quindecies
propiores oculo de-
cussati (vel etiam pau-
lo magis, quum non
amplius in oculi su-
perficie decussandi i-
nitium sumant; sed
potius in vitro cui pro-
pius objectum adhæ-
rebit) imaginem deli-
neabunt, cujus diame-
ter decies aut quinde-
cies major erit, quam
omisso hoc vitro fuisset: & consequenter
superficies ducenties
circiter major erit, to-
tiesque objectum distinctius repræsentabitur: & eadem
opera multò majus simul apparebit; non quidem ac-
curatè ducenties, sed magis aut minùs, prout magis
aut minùs remotum illud judicabimus. Si enim, exem-
pli gratia, inspiciendo objectum X, per transversum
vitrum P, oculum nostrum C disponamus, eodem mo-
do quo disponi deberet ad contemplandum aliud obje-
ctum, quod viginti aut triginta passibus à nobis dista-
ret, & nullam aliunde loci cognitionem, in quo illud
situm sit, habentes, triginta passibus abesse judicemus,
decies millies majus videbitur, quàm revera est; adeò
ut elephas ex pulice possit fieri: certum enim est, ima-
ginem quam pullex in oculi fundo delineat, quum tam
propè adest, æquè magnam esse ac illa quam elephas de-
pingit, triginta passibus inde remotus.

Et huic soli innititur inventio conspicillorum unico
vitro constantium, quorum in augendis & subtilius per-
viden-



X.
In quo con-
sistat in-

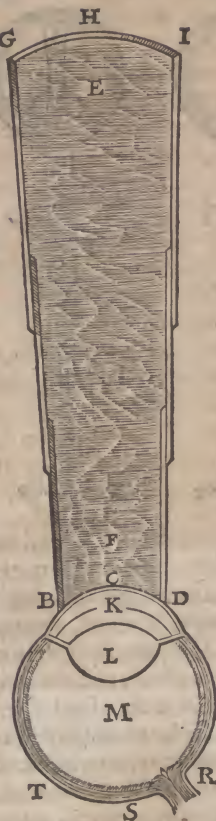
q

viden-

ventio per-
spicillorum
pulcarum,
unico vitro
constantius;
& quis se
illorum ef-
fectus.

XI.

Augeri pos-
se imagi-
nes, efficiendo
ut radii
procul ab
oculo decus-
sentur, ope
tubuli a-
qua pleni:
quantoque
longior est
iste tubu-
lus, tanto
magis ima-
ginem au-
gere; &
idem pre-
stare ac si
natura
santè lon-
giorem oculo
fecisset.



aqua communis, si proximè admoveamus tubum a-
quâ plenum, ut E F; cujus extremitas claudatur
vitro G H I, quod figuram habeat similem mem-
branulæ B C D, illum humorem regenti, & eo-
dem modo ad intervallum, quo ab ima oculi parte
distabit, respondentem; nullam plius refractione fiet in

videndis rebus familiaris & u-
bivis cognitus usus est: licet ve-
ra illorum figura parum ha-
stenus innoverit. Et quoniam
ut plurimum, quoties illis u-
timur, scimus, objectum val-
de propinquum esse, nunquam
tam magnum videri potest,
quàm si ulterius remotum ima-
ginaremur.

Unicus tantum adhuc mo-
dus has imagines augendi re-
stat, quo nempe efficitur, ut
radii ex diversis punctis missi,
quàm longissimè fieri potest ab
oculi fundo decussentur: sed
utilissimus omnium sine dubio,
& maximi momenti est. Uni-
cus, utpote qui ad objecta tam
accessa quàm inaccessa usum
sui præbere possit, & cujus ef-
fectus nullis terminis circum-
scribitur: ita ut huius ope, ima-
gines semper in majus augen-
do usque ad indefinitam quan-
tatem expandere possimus.
Ut quum, exempli gratia, pri-
mus humorum quibus oculus
refertus est eandem propen-
dum refractionem efficiat, quâ

in illa
fiebat,
gressi,
in eode
ter omni
rentur,
sterentur
ibi decus-
sunt, qu
magis in
etiam in
nus hun
tubi ad
culum r
tudo hui
Ubi h
turalis p
iam noc
latera fu
nes tant
nus aug
Atqu
etiones
E F fun
ratione:
licet ex
quam ac
los redu
pra mer
membra
modo il
Sed q
jungere;
minare
B C D,
mus; ali

in illa membranula BCD: sed ea quæ antea ibi fiebat, efficiens ut omnes radii ex eodem puncto digressi, in eâ regione incurvarentur, atque ut postea in eodem nervi optici puncto coïrent, & consequenter omnes, ex diversis punctis allabentes, ibi decussarentur, ut postea in diversis aliis punctis hujus nervi fierentur, fiet in ipso tubi aditu GHI: & ita hi radii ibi decussati, imaginem RST longè majorem delineabunt, quàm si tantum in superficie BCD id fieret; & quò magis in longum hic tubus porrectus erit, tantò majores etiam imagines erunt. Et sic aqua EF, per agente minus humoris K, vitro GHI, membranulæ BCD, & tubi aditu GI, pupillæ visio eadem ratione fiet, ac si oculum natura in tantum porrexisset, quanta est longitudo hujus tubi.

Ubi haud aliud fuerit considerandum, nisi quod naturalis pupilla, non tantum inutilis sit hoc casu, sed etiam noceat, angustia sua radios excludendo, qui aliàs in latera fundi oculi inciderent, & ita impediendo imagines tantum diffundi, quantum diffunderentur si minus angusta foret.

Atque hic est advertendum, particulares illas refractiones quæ paulo aliter in vitro GHI, quàm in aqua EF fiunt, minimi momenti esse, & vix dignas consideratione: nam quum hoc vitrum ubivis æquè crassum sit, licet exterior superficies magis hos radios incurvet, quàm aqua statim interior rursus in eundem situm illos reduceret. Et ob eandem hanc causam, nullam supra mentionem fecimus refractionum quas efficiunt membranæ humores oculi involventes, sed tantummodo illarum quas pariunt ipsi humores.

Sed quum aquam hac ratione quâ diximus; oculo jungere, operosum, nec magis obvium accuratè determinare figuram vitri GHI, quum illam membranæ BCD, cujus vicem supplere debet, non satis noscamus; alio invento uti consultius erit; & efficere unius

XII.

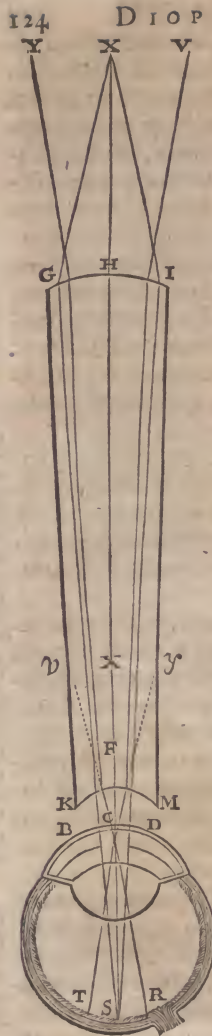
Pupillam oculi obstruere: tantum abest ut adjuvet, cum quis ejusmodi tubulo utitur.

XIII.

Nec refractionem vitri quod aquam in tubulo continet, nec membranarum quibus humores oculi involvuntur, ultra consideratione esse dignas.

XIV.

Id ipsum aquæ fieri posse tubulo ab oculo separato, atque conjuncto.



aut plurium vitrorum ope, vel etiam aliorum corporum pellucidorum, tubo inclusorum, sed non tam propè oculis junctorum, quin paululum aëris intercedat, ut in ipso tubi aditu radii ex eodem puncto venientes ita incurvantur, ut postea coëant in alio puncto, quod non multum absit à fundo oculi, per tubum istum respicientis: & præterea ut iidem radii ex tubo egredientes rursus flectantur & disponantur tanquam si non fuissent ante incurvati, sed tantum ex propiori loco venirent. Et simul ut ii qui ex diversis punctis allabentur, in primo tubi aditu decussati, non rursus egrediendo decussentur; sed eodem modo ad oculum tendant, ac si ex objecto majori aut propiori venirent. Ut si tubus HF solido vitro impleatur, cujus superficies GHI illius figuræ sit, ut omnes radios venientes ab X versus S mittat, & altera superficies KM illius, ut eosdè egredientes ita frangat, ut inde ad oculum tendant, tanquam si venirent à puncto x, (quod ita locatum fingo, ut eandem proportionem inter se lineæ x C, & CS, habeant, quam XH, & HS; punctum enim X, multo remotius ab oculo putandum est, quàm in figura potuit exhiberi) ii, qui ab V, illos necessario in superficie GHI secabunt

secabunt
ad alter
KM ne
saltem
lum eos
cto Y. q
quanto
ram sup
illâ cor
Sed e
dis scilic
crassis a
mini tra
cum re
ctus, et
extremi
Telesco
hoc argu
Tert
quatenus
ctiones,
nimis de
prospex
contrah
artilocu
mens, u
ferre nec
est huic
quo nigr
nus pupi
byssinum
diorum
mittat,
sione mo
Sin con
roborari

fecabunt, ideoque jam remoti ab illis existentes, cum ad alteram tubi extremitatem pervenerint, superficies KM non poterit efficere ut rursus ad invicem accedant, saltem si sit concava, qualis hîc supponitur: sed ad oculum eos remittet, eodê ferè modo, ac si venirent ex puncto Y. quo ipso imaginem tanto majorem delineabunt, quanto tubus longior erit. Neque hîc necessarium, figuram superficiei BCD accuratè nosse, ad determinandam illâ corporum pellucidorum quæ huic usui destinamus.

Sed quoniam & hîc difficultas non levis, in invenendis scilicet vitris, aut aliis corporibus ejuscemodi, satis crassis ad implendum tubum, satis itidem pellucidis luminis transmittendo: totum interius tubi spatium vacuum relinqui potest, & duo tantum vitra ejusdem effectus, cujus duæ superficies GHI, & KLM, duabus extremitatibus illius applicari. Atque hoc unico totum Telescopiorum inventum nritur, quod occasionem hoc argumentum tractandi mihi dedit.

Tertio autem requisito ad perfectionem visionis quatenus organa exteriora illam juvant (ne scilicet actiones, singula capillamenta nervi optici moventes, nimis debiles aut vehementes sint) ipsa natura egregie prospexit, data nobis potestate pupillam oculi vel contrahendi, vel diducendi. Sed interim etiam aliquem artilocum reliquit. Primò enim si actio sit tam vehemens, ut pupilla quantum etiam arctetur, illam sufferre nequeat, (quod Solem intuentibus evenit) facile est huic rei mederi applicato ad oculum corpore aliquo nigro, unico angusto foramine pertuso, quod minus pupillæ peragat, vel etiam respiciendo per nigrum byssinum, aut simile aliud corpus, quod, exclusâ radiorum parte, non plures ex illis oculum ingredi permittat, quàm quot nervo optico moderate & sine læsione movendo sufficient.

Sin contra debilior est actio quàm ut sentiri queat, roborari potest (certè si ad objecta pateat accessus) radiis

XV.
*Qua in re
constat
inventio
Telescopii.*

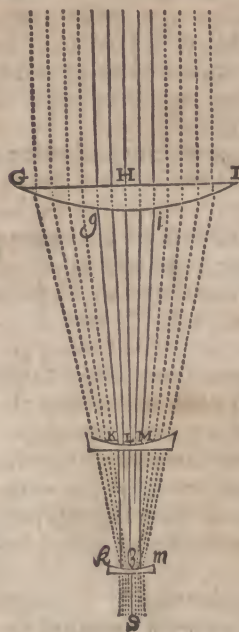
XVI.
*Quomodo
impediri
possit ne vis
radiorum
in oculos
ingredien-
tium nimis
magna sit.*

XVII.
*Quomodo
contra im-*

pediri possit
eum nimis
debilis est,
& objecta
accessibilia
sunt.

XVIII.
Et quomo-
do cum ac-
cessibilia
sunt, & te-
lescopio uti-
mur.

XIX.
Quanto
majus pu-
pillâ fieri
possit ho-
rum con-
speculorum
orificium,
& cur ma-
jus fieri de-
beat.



diis Solis illa exponendo, iisq; etiâ speculi vel vitri ustori ope collectis, ut tantò plus virium habeant, modò tamen ne tantum iis detur ut objecta urant & corrumpant.

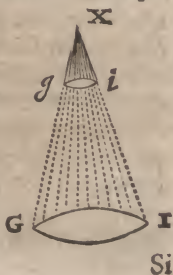
Præterea quoties specillis de quibus diximus utimur, quum pupillam inutilem reddant, & exterior tubi apertura quæ lumen admittit, illius officio fungatur, hæc etiam est, quæ prout visionis vim frangere vel augere cupimus, arctanda erit vel laxanda. Et notandum, si hæc apertura nihil pupillâ laxior foret, radios minùs vehementer acturos in singulas fundi oculi partes, quàm si specilla non admoventur, idque eadem proportionem, quæ hæc specilla imagines, quæ ibi formantur, augerent; etiam non numeratis iis radiis, qui, à superficiebus vitrorum interpositorum rejecti, nihil prorsus virium haberent.

Sed multò majorem istam aperturam facere licet, & quidem eò majorem, quo vitrû radiis replicandis destinatum puncto illi propius est, ad quod exterius vitrû in quo radii isti plicatur ipsos agit. Nam si, exempli gratiâ, vitrum GHI efficiat, ut omnes radii puncti illius quod contemplamur, tendant ad S, iique iterum erigantur per vitrum K L M, ita ut inde paralleli ad oculum deferantur: ad inveniendam maximam latitudinem, quam tubi apertura admittit, distantia inter K & M æqualis sumenda est diametro pupillæ, & inde ductis duabus rectis ex puncto S per K & M, scilicet S K proferenda ad g, & S M ad s, g i diameterum

metrum quæsitam dabit. Nam manifestum est, licet major foret, non plures radios oculū ingressuros ex puncto ad quod aciem nostram dirigimus, & eos qui præterea ex aliis locis accederent, quoniam visioni non prodes- sent, iis qui prodesse se admiscendo, illam tantum magis confusam reddituros. Sed si loco vitri KLM ad- hibeamus $k l m$, quod ob suam figuram propius ad S ac- cedere debet, iterum distantia inter puncta k & m , æqua- lis diametro pupillæ sumenda erit; inde ductis rectis $S l$ & $S m$, $G l$ diametrum apertura dabit, quæ quære- batur, quæ, ut videmus, tantò major est quam $g i$, quantò $S l$ major quam $S l$. Et si hæc linea $S l$ non major erit quàm oculi pupilla, æquè ferè visio acuta erit & lucida, ac si perspicillum abesset, & objecta tantò propiora forent, quantò jam majora videntur. Adeò ut si, exempli gra- tià, tubi longitudo efficiat, ut objecta imago triginta milliaria distantis, tam ingens in oculo formetur, quàm si non ultra triginta passus remotum foret, latitudo aditus, qualem hîc determinavi, tam lucidè hoc objectum ex- hibebit, quàm si verè triginta passus distans, sine telescopio illud intueremur. Et si hanc distantiam inter S & l adhuc minorem reddamus, adhuc magis perspicue cun- cta apparebunt.

Sed hoc præcipue tantum usui est cum objecta sunt inaccessa: nam quoties ad illa licet accedere, quo pro- prius eis specillum admovemus, eò arctior ejus apertura exterior esse potest. Nec ullum inde vis visionis capit detrimentum. quemadmodum hîc vi- demus, totidem radios ex puncto x , parvum vitrum $g i$, quod magnum $G I$, intrare. Et omnino hæc apertura non major esse potest vitris ipsam clau- dentibus; quæ ob requisitam figu- ram, certam quandam magnitudinem, paulò post determinandam, excede- re non debent.

XX.
Objecto-
rum acces-
sibilem
causâ non
opus esse ita
augere su-
btili ori-
ficium.



Si

XXI.

*Ad dimi-
nuendam
radiorum
vim cum u-
simur con-
spiciliis,
præstare, il-
lorum orifi-
cium angu-
stius facere
quàm id
vitro colo-
rato tegere:*

*Et ad id an-
gustius red-
dendum,
præstare, ex-
trema vitri
extrinse-
cus tegere
quàm in-
trinsecus.*

XXII.

*Ad quid
utile sit
multa obje-
cta eodem
tempore vi-
dere; &
quid fieri
oporteat ne
ea re opus
sit.*

Si interdum lumen ab objectis nimis vehemens effun-
datur, facile illud minuetur, testis circumcirca extre-
mitatibus vitri exterioris: & hoc melius erit, quàm a-
liud magis obscurum, aut coloratum substituere; quod
multi Solem contemplantes facere solent: quo enim
angustior aditus, eò melius singula dignoscuntur, ut
suprà de pupilla agentes diximus. Observandum etiam,
præstare, hujus vitri oram extrinsecus tegere quàm in-
trinsecus, ne forsan reflexiones, quæ ibi nonnullæ fie-
rent, radios aliquos ad oculum mittant; ii enim ad vi-
sionem nihil conferentes, ut superflui ei nocerent.

Unicum tantummodo superest, quod hæc organa ex-
teriora spectat, scilicet ut maximam quoad fieri potest
copiam objectorum eodem tempore conspiciamus. Et
notandum, hoc nullo modo requiri ad perfectionem
melius videndi, sed tantum ad commoditatem videndi
plura; imò fieri non posse ut amplius quàm unum obje-
ctum simul distinctè intueamur: adeò ut hæc commo-
ditas plura confusè interea videndi, nullum usum habe-
at, nisi ut sciamus, in quam partem oculus postea de-
torquendus, ad contuendum id quod accuratius volu-
mus considerare. Et huic rei natura ita prospexit ut o-
mnem aliquid addendi occasionem arti præripuerit: imò
quo magis, ope quorundam specillorum, magnitudi-
nem lineamentorum, imaginum in oculo formata-
rum: augemus eò pauciora illa objecta reddunt; quoni-
am spatium quod occupant nulla ratione potest augeri;
nisi forte aliquantulum, si nempe invertantur; qua arte
ob alias causas censeo esse abstinendum. Sed facile est, si
ad objecta pateat accessus, illa ipsa eo in loco ponere,
in quo perfectissimè per specillum possint videri: si vero
non pateat, specillum ipsum machinæ imponere, ita ap-
ptatæ, ut ejus ope commodissimè in quodlibet determi-
natum objectum convertatur. Atque ita, licet hanc
quartam conditionem nequeamus adimplere, nihil ta-
men ejus desiderabitur, propter quod erat experenda.
Postre-

Postremo ne quidquam hic omittamus, est advertendum defectus oculi. qui in eo consistunt, quod figura crystallini humoris, vel etiam magnitudo pupillæ, non satis pro arbitrio nostro immutentur; usu paulatim minui posse & corrigi: nam quum hic humor, & hæc tunica pupillam continens, sint veri muscoli, functio illorum ipso usu augetur & facilior redditur, quemadmodum & reliquorum totius corporis musculorum. Et propterea venatores ac naturæ in iugiter exercitio longe posita videndi, sculptores etiam, aut alii subtilium operum artifices, in exercitio admodum propinqua, plerumque promptitudinem acquirunt, acutius illa quam reliqui homines intuenti.

Et ita procul dubio Indi, qui fixo obtutu Solem contemplari feruntur, nihil læsa vel obscurata luminis acie, quotidie illustria objecta inspicientes, assuefacti fuere magis quam nos pupillam contrahere. Verum hæc medicinæ magis propria (cujus est, correctis naturalibus organis, visionis vitia tollere) quam Dioptricæ, quæ defectibus iisdem, applicato aliquo organo artificiali, medetur.

XXIII.

Usu acquiri posse facultatem videndi objecta propinqua aut remota.

XXIV.

Unde factum sit ut Gymnosophiste illo oculo Solem intueri potuerint.

CAPUT OCTAVUM.

De figuris quas pellucida corpora requirunt, ad detorquendos refractione radios omnibus modis visioni inservientibus.

Ec autem organa qua ratione perfectissima fieri possint, ut accuratius mox percipiamus, necessarium est, non prætermittere explicationem figurarum, quas exigunt superficies corporum pellucidorum, ad detorquendos & incurvandos luminis radios, omnibus modis qui visioni conducunt; quæ si non cuivis satis clara & perspicua videbitur,

I.

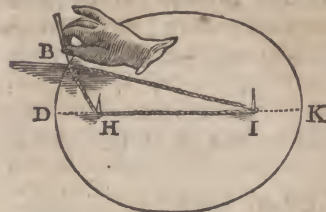
De quibus figuris hic agendum sit.

ens effunditur circa extremitates, quàm aere; quod quo enim tenditur, ut um etiam, e quàm in nullæ fieri ad viarent. organa ex fieri potest iam. Et fectionem in videndi num objectum commo- sum habet postea de- atius volu- pexit ut o- puerit: i- magnitu- format- nt; quoni- est augeri; t; qua arte facile est, si to ponere, eri: si vero ere, ita a- t determi- licet hanc e, nihil ra- xperenda. Postre-

bitur, utpote Geometrica & paulo difficilior, ad minimum illis satis manifesta erit, qui prima hujus scientiæ elementa perceperunt. Et in primis, ne ulli diu expectatione suspensi teneantur, sciendum, omnes figuras, de quibus sermo hic instituitur, ex ellipsi & circulo, vel ex hyperbola vel ex linea recta compositas fore.

II.
*Quid sit
Ellipsis, &
quomodo
sit descri-
benda.*

Ellipsis est linea curva, quam Mathematici, transversum conum vel cylindrum secando, representare solent: qua etiam topiarios interdum uti videmus inter cæteras areolarum & pulvillorum figuras, quas in hortis suis diversimode concinnant: à quibus quidem satis crasse & incorrecte describitur, sic tamen ut melius natura illius hinc innotescat, quam ex cylindri aut confectione. Duos palos humi desigunt, alterum ex. gr. in puncto H, aliterum in puncto I, & nodo junctis duabus extremitatibus restis, paxillis illam circumponunt, hoc modo quo videmus B H I. Deinde immisso digito,

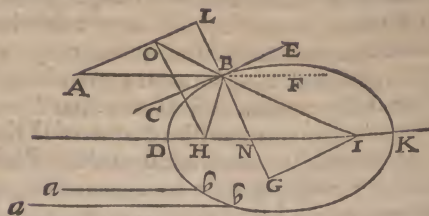


hos palos circumeundo, & restim semper eadem vi adducendo, ut æqualiter scilicet intendatur, lineam curvam DK B humi designant, quæ est ellipsis. Et, si non mutata longitudine funis, palos

tantum H & I aliquanto propius ad invicem admoveant, aliam denuo Ellipsim describent, sed alterius speciei quam prior: & si adhuc propius, itidem aliam: postremo si omnino conjungant, circulum describent. At si longitudinem restis eadem proportionem immutuant, qua distantiam paxillorum, describent quidem ellipses diversarum magnitudinum, sed quæ erunt omnes ejusdem speciei. Atque ita perspicuum est, illas infinitarum variarum specierum esse posse; adeo ut unaquæque non minus distet à qualibet alia, quam omnium
ultima

ultima à circulo; Et præterea illas cujusque speciei, infinitarum magnitudinum esse posse. Item etiam hinc apparet, si ex aliquo puncto pro arbitrio in ellipsi electo, ut ex. gr. B, duas rectas agamus ad puncta H & I, ubi pali ad illam designandam defixi fuere: has duas lineas BH & BI junctas, maximæ illius diametro DK æquales fore: quod vel ipsa constructio probat. Pars enim funis extensa ab I ad B, & inde replicata ad H, eadem est quæ porrecta ab I ad K, vel ad D, inde itidem recurrit ad H. Ita ut DH sit æquale IK, & HD plus DI (quæ tantum valent, quantum HB plus BI) toti DK æquales sint. Et insuper Ellipses, quæ describuntur observando semper eandem proportionem inter harum maximam diametrum, & distantiam inter puncta H & I, sunt ejusdem speciei. Atque ob quandam proprietatem horum punctorum H & I, quam paulo post discemus, foci nobis vocabuntur, unus interior, alter exterior; scilicet si referantur ad illam ellipseos mediam partem quæ ad D, I erit exterior, si vero ad alteram quæ ad K, idem I erit interior. Et quoties in posterum absolute foci mentio fiet, semper exterior intelligendus erit. Præterea etiam sciendum, si per hoc punctum B, duas rectas LBG, & CBE ducamus, quæ se mutuo ad angulos rectos interfecent, & quarum altera LG, angulum HBI, in duas partes æquales dividat, alteram CE hanc ellipsin contacturam in puncto B, ita ut ipsam non secet; cujus demonstrationem hic addere supersedeo, quoniam Geometræ jam satis illam sciunt, & alii non sine tædio illi percipiendæ incumberent. Sed quod imprimis hic explicare statui, tale est.

Si ex hoc eodem puncto B, extra ellipsim proferamus rectam lineam BA, parallelam maximæ diametro DK, & illa BA æquali sumpta lineæ BI, ex punctis A & I, in LG duas perpendiculares AL & IG statuamus: hæ duæ posteriores AL & IG eandem rationem



tionem ad invicem habebunt, quam DK & HI. Adeo ut si linea AB sit luminis radius, & hæc Ellipsis DBK in superficie corporis solidi pellucidi existat, per quod juxta ea quæ supra diximus, radii facilius quam per ætrem transeat, eadem proportionem, qua linea DK, altera HI major est, hic radius AB ita detorquebitur in puncto B, à superficie corporis hujus pellucidi, ut inde digressurus sit versus I. Et quoniam hoc punctum B pro arbitrio in Ellipsi assumptum est, omnia quæ hic de radio AB dicuntur, in universum de omnibus intelligi debent, qui paralleli axis DK, in aliquod punctum hujus ellipsis cadunt; scilicet omnes ibi ita detortum iri, ut inde digressi coeant in puncto I.

III.
Demon-
stratio pro-
prietatis
Ellipsis in
refractioni-
bus.

Atque hæc ita demonstrantur: primo, quia linea AB & NI, itemque AL & GI, sunt parallelæ, triangula rectangula ALB & IGN sunt similia: Unde sequitur, AL esse ad IG ut AB ad NI, vel, quia BI & AB sunt æquales, ut BI ad NI. Deinde si HO ducatur parallela ipsi NB, & IB producaturs usque ad O, manifestum erit, BI esse ad NI, ut OI est ad HI; propter triangula similia BNI, & OHI. Denique, quoniam duo anguli HBG & GBI sunt æquales ex constructione, angulus HOB, qui est æqualis ipsi GBI, est etiam æqualis ipsi OHB, qui nempe est æqualis ipsi HBG, ac proinde triangulum HBO est isosceles; & cum linea OB sit æqualis ipsi HB, tota OI est æqualis ipsi DK; quoniam

niam duæ simul HB & IB sunt ipsi æquales. Et ita, ut ab initio ad finem omnia repetamus, AL se habet ad IG, ut BI ad NI; & BI ad NI, ut OI ad HI; & OI est æqualis DK; unde AL est ad IG ut DK ad HI.

Adeo quidem ut si, ad describendam Ellipsin DKB, lineis DK & HI hanc proportionem demus, quam experientia didicimus, utilem metiendis refractionibus omnium radiorum, qui oblique ex aëre in vitrum, aut aliud corpus pellucidum, quo uti volumus, trans-eunt; & ex hoc vitro corpus expoliamus ejus figuræ, qualem describeret hæc Ellipsis, si in orbem circa suum axem DK rotaretur; radii in aëre paralleli huic axi, ut AB, ab vitro convexum illapsi, ita in ejus superficie detorquebuntur, ut omnes inde progressuri sint versus focum I, qui ex duobus H & I remotissimus est ab eo loco, ex quo procedunt. Novimus enim, radium AB in puncto B, à superficie curva vitri, quod repræsentat Ellipsis DKB, eadem ratione detorqueri debere ac detorqueretur à superficie plana ejusdem vitri, quam linea recta CBE repræsentat, in qua ex B refringi debet versus I; quum AL & IG sint ad invicem, quales DK & HI; id est, quales esse debent ad dimetiendas refractiones. Et puncto B pro arbitrio in Ellipsi selecto, quidquid de hoc radio AB demonstratum est, debet etiam de aliis intelligi, qui erunt paralleli ipsi DK, & in alia hujus ellipseos puncta cadent; adeo ut omnes debeant tendere versus I.

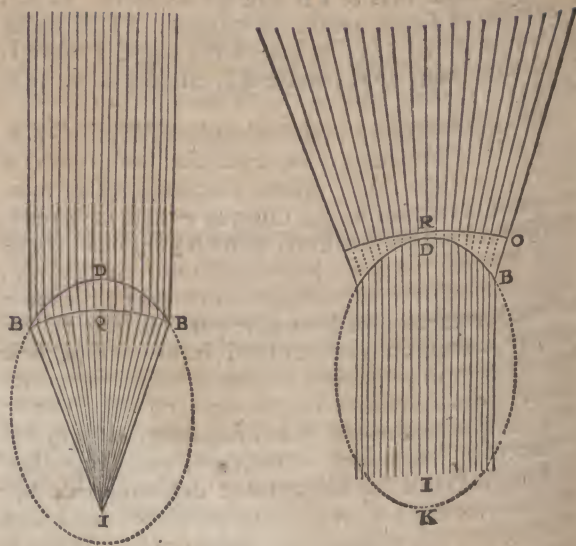
Præterea quoniam omnes radii, qui ad centrum circuli vel globi tendunt, perpendiculariter incidentes in superficiem illius, nullam refractionem pati debent: si ex centro I circulum describamus, quo intervallo visum erit, dummodo consistat intra D & I, ut BQB, lineæ DB & QB, circa axem DQ rotatæ, describent figuram vitri, quæ in aëre in puncto I, omnes radios colliget, qui ab altera parte paralleli huic axi in aëre

IV.

Nullis aliis
adhibitis
lineis præ-
ter circulos
aut ellipses
posse fieri
ut radii
paralleli in
unum pun-
ctum
coëant;
aut ut ii
qui ab eo-
dem pun-
cto prode-
unt, paral-
leli eva-
dant.

I. Adeo
s DBK
ter quod
per aë-
DK, al-
quebitur
si, ut in-
nctum B
æ hic de
intelligi
tum hu-
um iri, ut

linea AB
triangula
sequitur,
I & AB
O duca-
usque ad
t OI est
& OHI.
BI sunt
B, qui
OHB,
de trian-
DB sit æ-
K; quo-
niam



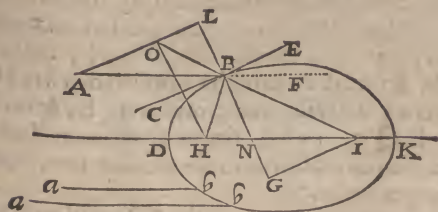
fuert: & viceversa omnes venientes ex puncto I, parallelas ab altera parte exhibebit.

V.
Quomodo
fieri possit
ut radii
qui ab uno
vitri latere
sunt paral-
leli, ab al-
tero disgre-
gantur,
tandem si
omnes ab
eodem pun-
cto exierint.

Et si ex eodem centro I describamus circulum RO, intervallo quo volumus, ultra punctum D, selecto inde pro arbitrio in ellipsi puncto B, sic tamen ne longius distet à D, quam à K: ducamus rectam BO, tendentem ad I; lineæ RO, OB, & BD, in orbem rotatæ circa axem RDI, figuram vitri describent, quæ omnes radios parallelas huic axi ab Ellipsis parte, huc illuc ab altera parte disperget, tanquam si omnes venirent ex puncto I. Patet enim, radium ex. gr. PB, tantum detorqueri debere à superficie concava vitri DBA, quantum AB à convexa seu gibba vitri DBK; & consequenter BO in eadem linea recta esse debere, in qua

in qua
A, & i
Si v
ciei de
consist
cus b, i
dem pa
Bb duc

orbem r

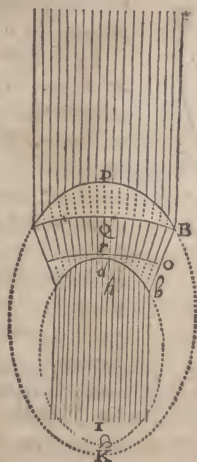


in qua BI, quum & PB in eadem recta sit, in qua B
A, & ita de reliquis.

Si vero in eadem Ellipsi aliam minorem ejusdem speciei describamus, ut *abk*, cujus focus *I* in eodem loco consistat, in quo alter præcedentis etiam *I*, & alius focus *b*, in eadem recta linea, in qua *DH*, & versus eandem partem; sumptoque pro arbitrio *B*, ut antea, rectam *Bb* ducamus tendentem ad *I*; lineæ *DB*, *Bb*, *bd*, in

VI.
Quomodo fieri possit ut cum ab utroque latere sunt paralleli, imminuatur spa-

VI.
Quomodo
fieri possit
ut cum ab
utroque la-
tere sunt
paralleli, in
minus spa-



orbem rotatæ circa axem Dd , describent figuram vitri, etiam ab
quæ

uno quàm
altero late-
re contra-
hantur.

quæ omnes radios ante occursum parallelos, post tran-
situm iterum parallelos reddet, sed in minus spatium
coactos, à parte minoris Ellipseos db , quàm à parte
majoris. Et si ad evitandam crassitiem vitri DB , bd ,
ex centro I describamus circulos QB , & ro , superfi-
cies DBQ & rob , situm & figuram duorum vi-
trorum minus crassorum repræsentabunt, quæ idem
efficere poterunt.

VII.
Quomodo
idem obti-
neri queat,
efficiendo
præterea ut
radii sint
inversi.



VIII.
Qua ratio-
ne fieri pos-
sit ut omnes
radii ab u-
no puncto
procedentes
in aliopun-
cto congru-
gentur.

IX.
Et ut omnes
ii qui ab a-
liquo puncto
exeunt, dis-
gregentur
quasi ab a-

Et si duo vitra DBQ &
 dbq , similia quidem, sed
magnitudine inæqualia, hac
ratione disponamus, ut axes
eorum in eadem recta por-
rigantur, duo & illorum foci
 I in eodem loco concurrant,
superficiesque circulares BQ
& bq sibi invicem obver-
tantur, idem etiam omnino
agent.

Et si hæc duo vitra DBQ
& dbq , similia quidem, sed
magnitudine inæqualia, jun-
gamus, vel quo libitum in-
tervallo disjungamus, ita ta-
men ut eorum axes in e-
dem recta linea existant, &
superficies illorum Ellipticæ
adversæ sint, omnes radios
venientes ex foco alterutri-
us I in alterius itidem I si-
stent.

Et si duo diversa DBQ &
 $DBOR$ etiam hac ratione
jungamus, ut superficies illo-

rum DB & BD mutuò obvertantur, omnes radios
venientes ex foco I , vitri DBQ dispergent, tanquam si
veni-

venit
omne

Et si
DBO
DB, I
num pe
punctu
gredien
si veni
hanc d
pro arb
magnit
pendet
Ellipsi
præscri
vitris q
uno pu
num,

II.

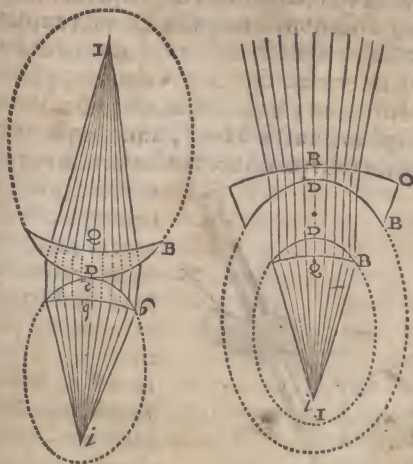
post trans-
us spatium
am à parte
DB, bd,
ro, superfi-
uorum vi-
quæ idem

DBQ &
idem, sed
ualia, hac
is, ut axes
recta por-
llorum foci
concurrant,
ulares BQ
em obser-
um omnino

itra DBQ
idem, sed
ualia, jun-
bitum in-
nus, ita ra-
xes in ea-
xistant, &
Ellipticæ
ines radios
alterutri-
idem I si-

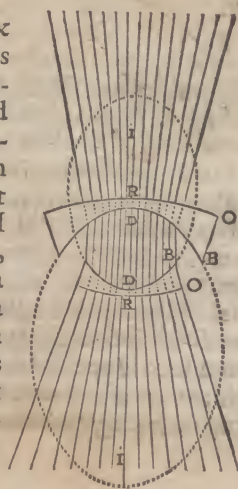
DBQ &
ac ratione
erficies illo-
nes radios
tanquam si
veni-

DIOPTRICES CAP. VIII. 137
venirent ex I, foco alterius vitri DBOR; aut viceversa,
omnes tendentes ad punctum I, colligunt in altero I,



Et postremò duo DBOR &
DBOR adversus superficiebus
DB, BD juncta, radios qui u-
num perlapsi tenderent inde ad
punctum I, denuò ex altero e-
gredientes diffundent, tanquam
si venirent ex alio puncto I. Et
hanc distantiam punctorum I
pro arbitrio augere possumus,
magnitudinem Ellipsis, ex qua
pendet, mutando. Atque ita solà
Ellipsi & lineà circulari figuram
præscribere possumus omnibus
viris quibus radios venientes ex
uno puncto, aut tendentes ad u-
num, aut parallelos, alios in

f



X.
Et ut om-
nes ii qui
disgregati
sunt, quasi
ad idem
punctum
tenderent,
iterum dis-
gregentur,
quasi ab
eodem pun-
cto produ-
rent.

alios

138 DIOPTRICES CAP. VIII.
alios horum trium mutemus, omnibus modis quos pos-
sumus imaginari.

XI.
Quid sit
Hyperbola,
& eam de-
scribendi
modus.

XI. *Quid sit Hyperbola, & eam describendi modus.*



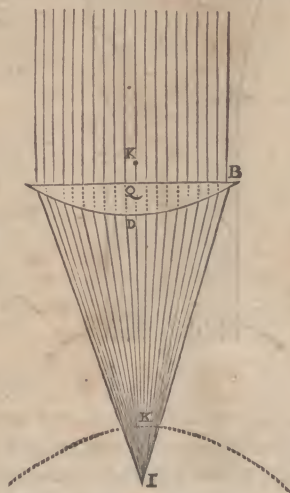
jusdem quidem speciei describet, sed quarum partes
similes, magnitudine different. Et tandem, si æqualiter
augeat longitudinem rectis & regulæ, manente diffe-
rentia illarum, & paxillorum intervallo, non aliam
Hyperbolen describet, sed majorem illius partem. Illa e-
nim hujus lineæ natura est, ut licet semper magis magis-
que ad eandem partem inclinet, tamen in infinitum pro-
tensa, nunquam extremitates suas committat. Et ita vi-
demus ipsam plurimis modis ad lineam rectam referri,
quemadmodum Ellipsis ad circularem: item infinitas
diversarum specierum esse, & singularum specierum in-
finitas, quarum partes similes, magnitudine differant. Et
præterea si ex aliquo puncto, ut B, pro arbitrio in alter-
utra ex iis electo, duas rectas ducamus ad puncta H & I,
in quibus duo pali descriptioni inservientes desigi de-
beant, & quæ itidem nominabimus focos; differentia ha-
rum linearum H B & I B semper æqualis erit lineæ DK,
quæ distantiam Hyperbolarum oppositarum designat.
Hocque ex eo apparet, quod BI tanta præcisè longitu-
dine BH superet, quantâ rectis eadem regula brevior
est; & quod etiam DI, eadem parte longior sit quam D
H. Nam si à DI, auferas KI, cui æqualis est DH; DK il-
lorum differentiam habemus. Denique etiam videmus,
Hyperbolas, quæ servata eadem proportionem inter DK
& HI describuntur, omnes ejusdem speciei esse. Et in-
super est observandum, si per punctum B, pro arbitrio
in Ellipsi assumptum, rectam CE ducamus, dividen-
tem angulum HBI in duas æquales partes, hanc ean-
dem CE, Hyperbolen in puncto B tangere: cujus de-
monstrationem Geometræ in numerato habent.

Hinc etiam notemus, si ex eodem puncto B, ad inte-
riora Hyperboles rectam BA, parallelam axi DK, du-
camus, & simul per idem punctum B, lineam LG, ad
angulos rectos secantem CE proferamus, & deinde
sumptâ BA æquali BI, à punctis A & I duas perpen-
diculares in LG mittamus: has duas posteriores, AL
f 2 & IG,

XII.
Demon-
stratio pro-
prietatis
hyperbola-
quod ad re-
fractiones

uos pos-
hematici
cant. Sed
n produ-
us aream
uo duos
tremitati
le extre-
rat. & ita
I, nodum
ra extre-
exum pa-
fio digi-
ubi mu-
nt regula
endit ad
ea regulæ
ut agglu-
n tenens:
rout de-
regulam
n rotans,
terra de-
em, eaq;
Y D defi-
stis in pa-
H, aliam
t opposi-
is longio-
erius spe-
uc alteri-
is, rectam
xillorum
erentiam
erbolæ e-
jusdem

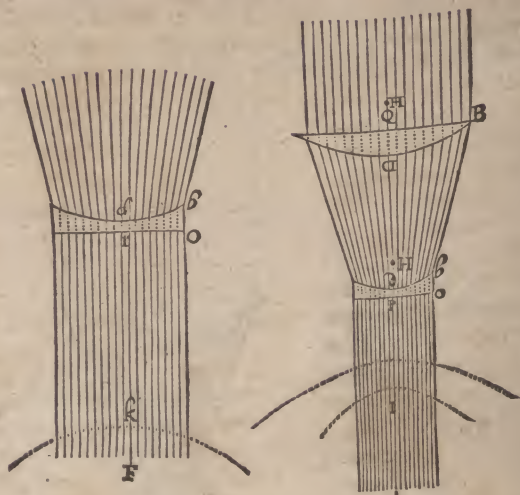
lineas DK & HI proportionem, quæ apta est dimetien-
dis refractionibus vitri, aut similis materiæ, qua uti ani-
mus est; (sicut in describenda Ellipsi fecimus, hoc tan-
tum excepto; quod DK non possit hic esse nisi brevissi-
ma, cum è contrà, ubi de Ellipsi agebatur, debuerit esse longissi-
ma) si describamus partem Hyperboles quantamlibet, ut DB; & à B ad angulos rectos deducamus in KD, rectam BQ, duas lineas DB & QB, in orbem circa axem DK rotatas, figuram vitri delineaturas, quæ omnes radios illud permeantes, & parallelos axi in aëre, à parte superficiei planæ BD (in qua nullam refractionem patiuntur) colliget ab altera parte, in puncto I.



Et si facta Hyperbole db, quæ similis sit præcedenti, rectam ro ubicunque libuerit ducamus; sic tamen ut Hyperbolâ non sectâ, ad perpendicularum in axem illius dk incidat, & duo puncta b & o per aliam rectam parallelam axi dk jungamus; tres lineæ, ro, ob, & bd, rotatæ circa axem dk, describent figuram Vitri, omnes radios axi parallelos à parte superficiei planæ, huc illuc ab altera parte dispergentem, tanquam si venirent ex puncto I.

Et breviori sumpta linea HI, ad describendam Hyperbolam vitri rob, quàm erat ad describendam alteram vitri DBQ, disponamus hæc duo vitra tali ratione, ut axes illorum DQ, rd, in eadem recta jaceant, & duo

XIII.
Quomodo
ex solis hy-
perbolis &
lineis rectis
fieri possint
vitra, quæ
radios o-
mnibus iis-
dem modis
mutent, at-
que illi qui
ellip/bus
& circulis
constant.



foci in eodem loco I, adversis duabus superficiebus Hyperbolicis, omnes radios axi ante occursum parallelos, post transitum iridem parallelos, & magis in arctum coactos à parte vitri *robd*, quam à parte alterius, reddent.

Et si duo *DBQ* & *dbq*, similia quidem, sed magnitudine inæqualia, ita disponamus, ut axes illorum *DQ* & *dq* etiam in eadem recta porrigantur, & duo foci in eodem loco I concurrant, adversis duabus superficiebus Hyperbolicis, idem agent quod proxime præcedentes; radios scilicet axi ubi una parte parallelos etiam ab altera parallelos reddent, & simul in arctius spatium cogent à parte minoris vitri.

Et si planas superficies duorum vitrorum *DBQ* & *dbq* jungamus aut disjungamus intervallo quo lubet, obversis tantum superficiebus planis, quamvis eorum axes in eandem rectam non coincidant, modo tantum

tum sint paralleli; vel potius si componamus aliquod vitrum, figuram duorum ita junctorum representans: illius ope efficiemus, ut radii, venientes ex uno punctorum I, in altero ab opposita parte coeant.

Et si fabricemur, aliquod vitrum, quod habeat figuram duorum DBQ & robd, ita junctorum, ut eorum superficies planæ se mutuo contingant, illud omnes radios venientes ex uno punctorum I disgregabit, tanquā si venirent ex altero.

Et postremo si vitrum componamus ejusdem figure, quam reddunt duo robd, quum ipsorum duæ planæ superficies conjunctæ sunt, efficiemus ut omnes radii qui convergentes in hoc vi-

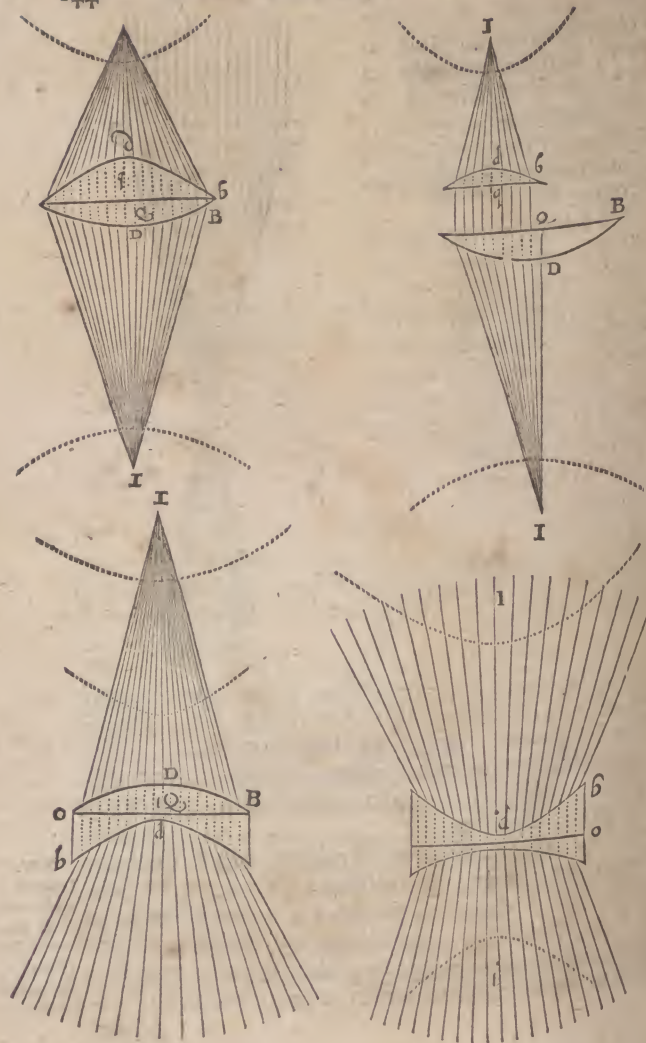
trum ferentur, tanquam si essent ultra ipsum coituri in puncto I, postquam illud pertransiverint, divergant, tanquam si venirent ex altero puncto I.

Atque hæc omnia mea quidem sententia tam perspicua sunt, ut sola contemplatio figurarum, ad rei cognitionem sufficere possit.

Porro, easdem mutationes radiorum quas explicavimus, primo per duo vitra elliptica, deinde per totidem hyperbolica, & duo alia, producere possunt, quorum hoc Hyperbolicum, illud Ellipticum. Et præterea infinita alia possumus imaginari, idem omnino agentia, scilicet ut omnes radii venientes ex uno puncto, aut ten-



XIV.
Etiam si
multa alia
figura sint
que eisdem
affectus
producere
queunt,



dentes
 trium m
 vacuum
 poterun
 omnium
 dum hic
 do præ
 sunt, q
 Haru
 gura un
 certum
 lam, ex
 test, nul
 cuivis i
 recta de
 bole har
 ex Hyf
 omnium
 tenent,
 mnes no
 quantu
 poreft j
 commo
 acciden
 explica
 Secu
 eodem
 num ali
 niunt,
 æqualit
 les pro
 parte v
 liqua in
 observa
 turæ lit
 nuntur

dentes ad unum, aut paralleli, ex aliis in alios horum trium mutantur. Sed hoc loco de iis verba facere super-
vacuum arbitror, quoniam commodius in Geometria poterunt explicari; atque ea quæ jam descripsimus, sunt omnium aptissima ad nostrum institutum, quemadmodum hic ostendere conabor; & eadem opera, exponendo præcipuas omnes differentias, quæ inter ipsa esse possunt, quænam præ cæteris sint eligenda, demonstrabo.

Harum differentiarum prima consistit in eo quod figura unius delineatu longe facilius sit quam alterius: & certum est, post lineam rectam circulem, & parabolam, ex quibus solis talis vitri figura componi non potest, nullam Ellipsi aut Hyperbola simpliciore dari, ut cuius inquirenti liquebit: adeo quidem ut quum linea recta delineatu facilius sit, quam circularis, & Hyperbole haud difficilior quam Ellipsis, vitra quorum figuræ ex Hyperbolis & rectis lineis componuntur, facillime omnium expoliri posse videntur. Hinc secundum locum tenent, quæ circulis & Ellipsis constant; reliquæ omnes nobis non explicatæ, majoris sunt operæ. Saltem quantum ex motuum quibus describuntur simplicitate potest judicari. Nam si qui forsitan artifices vitra spherica commodius expoliant quam plana, hoc contingit ex accidenti, & ad hujus scientiæ theoriæ, quam solam explicandam suscepi, non spectat.

Secunda differentia in eo est, quod inter plura vitra, eodem modo radios immutantia, qui referuntur ad unum aliquod punctum, aut paralleli ab altera parte veniunt, illa quorum superficies sunt minus aut minus inæqualiter incurvatæ, ita ut refractiones minus inæquales producant, radios ad alia puncta relatos, vel ab alia parte venientes, semper aliquanto accuratius quam reliqua immutent. Sed ad perfectam hujus cognitionem observatu necessarium est, solam inæqualitatem curvaturæ linearum, quibus figuræ horum vitrorum componuntur, obstaré, quo minus dispositio radiorum qui referuntur

nulla ta-
men præ-
cedentibus
ad conspi-
cua esse au-
ptiores.

XV.

Figuras so-
lus hyperbo-
lis, & lineis
rectis con-
stantes, de-
lineatu esse
faciliores.

XVI.

Quacun-
que sit vi-
tri figura,
non posse id
accurate
efficere, ut
radii à di-
versis pun-
ctis pro-
deuntes, in
totidem a-
liis diversis
punctis con-
gregentur.

feruntur ad plura diversa puncta, aut paralleli veniunt ex pluribus diversis partibus, æque exacte mutetur, at-



que illa radiorum qui ad unum tantum punctum referuntur, aut veniunt ex una eademque parte paralleli. Si enim ex.gr. ad radios venientes ex puncto A, colligendos in puncto B, superficies vitri interpositi G H I K, omnino planæ esse debent, ita scilicet, ut linea recta G H, quæ unam ex iis repræ-

sentat, vim haberet efficiendi ut omnes isti radii, venientes à puncto A, fierent paralleli dum essent in vitro, & eadem ratione altera linea recta K I, efficeret ut iidem egredientes ex vitro tenderent versus B; eadem hæc lineæ G H & K I, efficerent etiam ut radii omnes venientes à puncto C, tenderent versus D, & generaliter ut omnes ii qui ex aliquo punctorum lineæ rectæ A C (quam suppono parallelam ipsi G H) versus unum aliquod ex punctis rectæ B D (quam facio parallelam ipsi I K, & tantumdem ab ea distantem quantum A C distat à G H) flecterentur. Cum enim hæc lineæ G H & I K, nullo modo incurvata sint, omnia puncta aliarum A C & B D, referuntur ad ipsas eodem modo.

Simili ratione si esset vitrum quale L M N O, (cujus suppono superficies L M N & L O N esse duo æqualia sphaeræ segmenta,) quod vim haberet efficiendi ut radii omnes egressi ex puncto A cogerentur in puncto B, haberet eodem modo efficiendi ut omnes ex puncto C cogerentur in D; & generaliter, ut omnes, qui procederent ex uno aliquo punctorum superficiei C A, (quam suppono esse segmentum sphaeræ, idem centrum habentis quod L M N,) colligerentur in uno aliquo ex punctis superficiei D B, (quam itidem suppono

I.

li veniunt
utetur, at-
i ad unum
feruntur,
eademque
im ex gr.
ex puncto
ncto B, su-
positi G H
esse debe-
linea recta
iis repræ-
adii, veni-
nt in vitro,
eret ut idē
dem hæ li-
mines veni-
generaliter
rectæ A C
ersus unum
io paralle-
m quantum
enim hæ li-
int, omnia
ad ipsas eo-

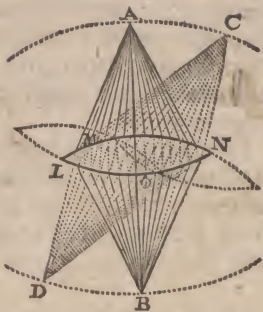
NO, (cu-
esse duo æ-
aberet effi-
A cogeren-
ficiendi ut
generaliter,
punctorum
tum spheræ,
igerentur in
mitidē sup-
pono

DIOPTRICES CAP. VIII.

147

pono esse segmentum sphæ-
ræ, idē habens centrum quod
LCN, & ab isto centro æque
distare atque A C distat ab
LMN, (quoniam omnes
partes harum superficierum
LMN & LON sunt æquali-
ter curvatæ, respectu omni-
um punctorum quæ sunt in
superficiebus C A, & B D.

Sed quia nullæ lineæ sunt
in natura præter rectam &
circularem, quarum omnes partes eodem modo se ha-
beant ad omnia puncta alicujus alterius lineæ, & neutra
ex his sufficit ad componendam figuram vitri, quæ o-
mnes radios, venientes ex aliquo puncto, accurate in
alio colligere possit; satis liquet, nullam earum quæ huic
rei inserviunt, omnes radios ex aliquot punctis elapsos,
accurate in aliis punctis coacturam. Et ad seligendas
ex iis, quæ radios minus dispergunt circa locum in quo
illos colligere volumus, minus curvatæ, & minus inæ-
quales, cæteris præferendæ erunt, ut, quantum possint,
ad circularem aut ad rectam proxime accedant; & po-
tius ad rectam, quam ad circularem, propterea quod
hujus partes habent tantum eundem respectum ad illa
puncta, quæ æqualiter ab ejus centro distant, nec ullum
aliud eodem modo respiciunt quo illud centrum. Unde
facile concluditur, Ellipsin ab Hyperbola hac in re su-
perari, & nullam excogitari posse vitri figuram, quæ
omnes radios, ex diversis punctis venientes, in totidem
aliis æque remotis à vitro ac priora tam accurate colli-
gat, quam illa quæ constat ex duabus æqualibus Hyper-
bolis. Et quidem etiam si hic accuratæ totius hujus rei
demonstrationi supersedeam, facile tamen est applicare
ea quæ jam dixi ad alios modos inflectendi radios, qui
respiciunt diversa puncta, vel paralleli veniunt ex diver-
sis

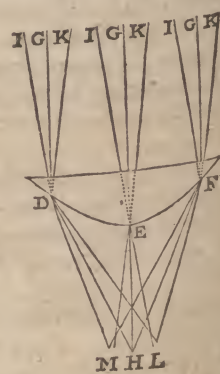
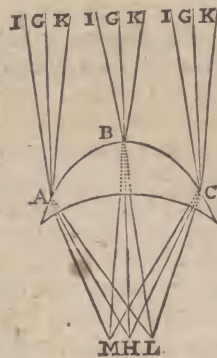


XVII.
Vitæ hy-
perbolica
omnium o-
ptima esse
in hunc fi-
nem.

sis partibus: atque ita cognoscere, vitra Hyperbolica, vel ad hoc esse omnium aptissima, vel certe nullis aliis tam insigniter minus apta, ut iis idcirco debeant postponi, quibus jam diximus esse præferenda, ex eo quod facilius poliantur.

XVIII.
Radios à
diversis
punctis
procedentes,
magis di-
spersi vi-
tro hyper-
bolico tra-
jecto, quam
elliptico:
quantoque
ellipticum
densius est,
tanto mi-
nus illud
trajiciendo
dispersi.

Tertia horum vitrorum differentia in eo consistit, quod una efficiant ut radii, qui ea pertransientes decussantur, paulo magis post illam decussationem ab invicem removeantur; & alia paulo minus. Vt si ex. gr. radii GG veniant ex centro Solis, II ex sinistra ejus



circumferentiae parte, & KK ex dextra; postquam pertransiverint vitrum Hyperbolicum DEF, magis ab invicem removebuntur quam prius; (hoc est, angulus MFL, major erit angulo IFK, & ita de cæteris) & contra, postquam pertransiverint Ellipticum ABC, magis ad invicem accedent; (hoc est, angulus MCL, minor erit angulo ICK) Adeo ut hoc Ellipticum puncta LHM sibi invicem propiora reddat, quam Hyperbolicum; Et quidem tanto magis propinqua reddat quanto crassius est.

XIX.
Quantam

Sed quantam demum crassitiem illi demus, non-
quam

L.
ollica, vel
allistam
ostponi,
uod faci-

confistit,
untes de-
nem ab in-
t si ex. gr.
nistra ejus

I G R

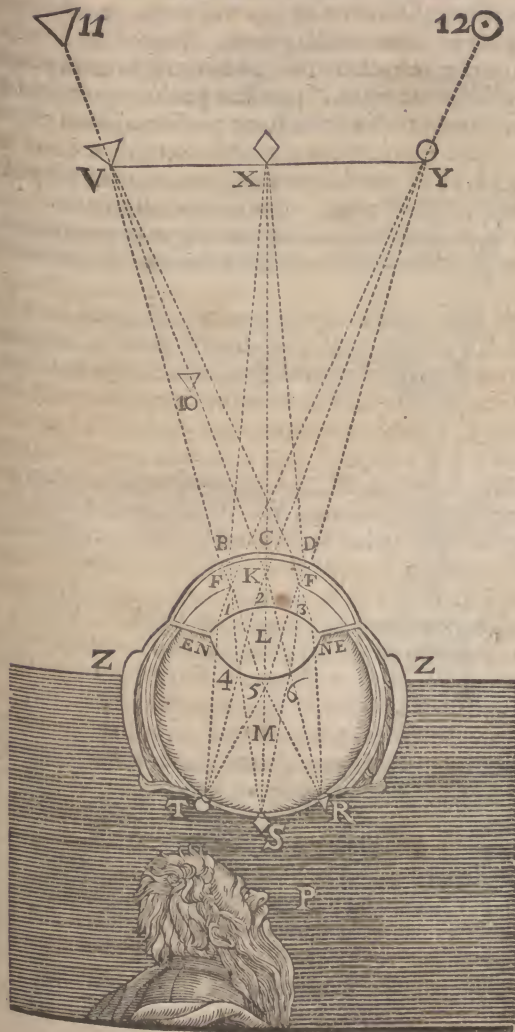
F'

quam per-
magis ab in-
t, angulus
cateris) &
am ABC,
us MCL,
ticum pun-
am Hyper-
qua reddit

aus, nun-
quam

DIOPTRICES CAP. VIII.

149



cunque
densitatem
habeat, non
posse id
imaginem
quam isti
radii pin-
gunt, nisi
quarta aut
tertia parte
minorem

quam nisi ad summum quarta vel tertia parte propius
quam Hyperbolicum illa junget. Atque hæc diversitas
à quantitate refractionum quæ in vitro fiunt ita pendet,
ut crystallus montana, quæ illas paulò majores reddit,
quàm vitrum, possit, etiam hanc paulò majorem efficere.
Sed nullius figuræ vitrum potest excogitari quod hæc
puncta L H M, multò magis sejungat quàm Hyperbo-
licum; nec quod magis cogat quàm Ellipticum.

reddere quàm faciat hyperbolicum: & inæqualitatem tantò majorem esse quàm majores vi-
tri refractiones. Nullam vitro figuram dari posse quæ imaginem istam majorem reddat hyperbolicam,
aut minorem ellipticam.

X X.

Quomodo
intelligen-
dum sit,
radios à
diversis
punctis pro-
manantes
decussari
in prima
superficie,
quæ efficere
possit ut in
totidem a-
liis diversis
punctis
congregen-
tur.

Hic autem ex occasione notare possumus, quo sensu
suprà dictum sit, radios ex diversis punctis manantes,
aut diversis partibus parallelos, omnes in prima superfi-
cie decussari, quæ efficiat ut in totidem aliis iterum colli-
gantur. Vt quum audivimus, illos objecti VXY, qui ima-
ginem RST in oculi fundo delineant, decussari in pri-
mâ illius superficie BCD. Hoc enim ex eo pendet, quod
exempli gratiâ tres radii, VCR, XCS, & YCT, reve-
rà decussentur in hac superficie BCD, in puncto C. Un-
de sequitur, licet radius VDR longè altius occurrat
radio VBT, & VBR inferius radio YDT, quia tamen
ad eadem puncta tendunt ad quæ VCR & YCT, ea-
dem ratione considerari posse, ac si in eodè loco decus-
sarentur. Et quum eadem hæc superficies BCD illos
ita disponat, ut omnes ad eadem puncta tendant, potius
cogitare debemus, ibi universos decussari, quàm supe-
rius aut inferius. Non obstante quòd & aliæ superficies
1 2 3 & 4 5 6 illos detorquere pos-
sint. Quemadmodum duo bacil-
la curva, ACD & BCE, li-
cet multum à punctis F & G re-
cedant: ad quæ irent, si re-
cta essent, & tantumdem atque
nunc in puncto C decussarentur;
nihilominus tamen revera in hoc



propius
veritas
pendet,
reddat,
efficere.
mod hanc
hyperbo-

major est vi-
hyperbolicâ,

quo sensu
anantes,
a superfi-
um colli-
ari in pri-
let, quod
T, reve-
o C. Un-
occurrat
ia tamen
CT, ea-
co decus-
CD illos
nt, porius
iam supe-
superficies

B
D
puncto

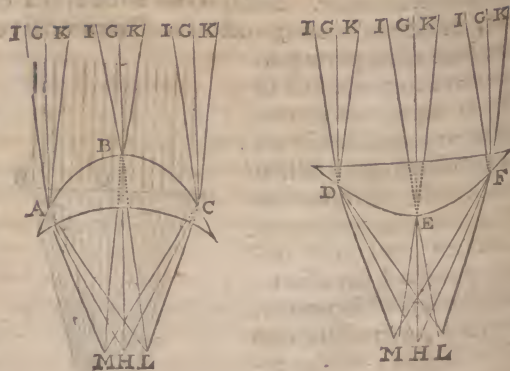
DIOPTRICES CAP. VIII. 151

puncto C decussantur. Sed interim adeò curva esse possent, ut iterum in alio puncto decussarentur. Et eadem ratione radii permeantes duo vitra convexa DBQ & dbq in superficie prioris decussantur, deinde iterum in altera posterioris; ii saltem qui ex diversis partibus allabuntur; alios enim qui ex eadem manant, palam est demum in puncto I decussari.

Obiter etiam observemus, radios solis, vitro Elliptico ABC collectos, vehementius urere quàm si per Hyperbolicum DEF collecti forent. Neque enim tantummodo radiorum ex centro Solis manantium, ut GG, ratio habenda, sed etiam aliorum: qui cum ex aliis ejus partibus fluant, non multò minùs virium habent quàm illi, qui ex centro: adeò ut vehementia caloris quem excitant, æstimari debeat ex magnitudine vitri vel speculi quod illos colligit. comparata cum magnitudine spatii in quo colligit. Ita, exempli gratia, si diameter vitri ABC sit quadruplo major distantia, quæ est inter puncta L & M, radii ejus ope collecti sedecies tantum roboris habebunt, quantum haberent vitrum planum permeantes, quod illos nullo modo detorqueret. Et quoniam distantia inter puncta M & L major vel minor est, pro ratione intervalli, quod est inter illa & vitrum ABC, vel simile aliud corpus radios ibi cogens; nec ipsam



XXI.
Vitru Elliptica magis
urere quàm
Hyperbolica: Et quo-
modo metri
oportet at
vim specu-
lorum aut
vitrurum
urantium.
Nulla posse
fieri qua li-
nea recta
urant in
infinitum.



ipsam magnitudo diametri hujus corporis, nec particularis ejus figura, nisi una quarta, aut ad summum tertia parte, potest augere; certum est, hanc lineam comburentem in infinitum, quam quidam somniant, vanam & imaginariam esse.

XXII.

*Minima
vitra aut
specula tot
radios con-
gregare ad
urendum,
in spatio in
quo eos con-
gregant, at-
que maxi-
ma, qua fi-
guras mini-
mis istis si-
miles ha-
bent, in a-
quali spa-
tio: istaque
maxima
nullam a-*

*liam prerogativam habere, quam eos in spatio majori & remotiori congregandi: atque ita spe-
cula aut vitra valde parva fieri posse, qua tamen magnam urendi vim habeant. Speculum
comburens cujus diameter non excedit 100 partem distantie ad quam radios congregat, non
posse efficere ut vehementius urant aut calefaciant, quam illi qui directe à Sole procedunt.*

Et si duo vitra vel comburentia specula sumamus, quorum unum altero majus, qualiacunque demum sint, dummodò similium figurarum, majus quidem radios Solis in spatio majori colliget, longius etiam à se reddet, quam minus: interim in singulis partibus hujus spatii, non plus virium hi radii habebunt, quam in altero, in quo minus illos colligit. Atque ita vitra & specula valde exigua fieri possunt, æquè vehementer comburentia, ac maxima. Et speculum comburens, cujus diameter non multò major est centesima circiter parte distantie, quæ inter illum & locum in quo radios Solis colligere debet, id est, cujus eadem sit ratio ad hanc distantiam, quæ diametri Solis ad eam, quæ inter nos & Solem, licet

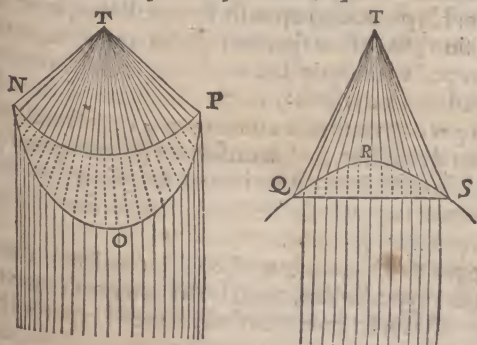
licet ang-
lum locu-
illi radii,
manant.
combure-
non consu-
ta fingere
quibus
tur, vel
esse.
Quartu-
tandum,

tionem rad-
tium, & in
ficies illi p-
ratione ipsi-
rum admit-
ant majore
(quod tunc
N & P, sint
metrum) H
magnum fi-
rius est.

licet angeli manu expollatur, non magis calefaciet illum locum, in quo radios quàm maxime colliget, quàm illi radii, qui ex nullo speculo reflexi directè ex Sole manant. Atque hoc etiam ferè eodem modo de vitris comburentibus intelligi debet. Unde patet, eos qui non consummatam Optices cognitionem habent, multa fingere quæ fieri non possunt; & specula illa famosa quibus Archimedes navigia procul incendisse fertur, vel admodum magna fuisse, vel potiùs fabulosa esse.

Quartum discrimen, in vitris de quibus agimus notandum, ad ea imprimis pertinet, quæ mutat disposi-

XXIII.
Vitra elliptica plures ex eodem puncto radios accipere posse, ut eos postea parallelos reddant, quàm ullius alterius figura.



tionem radiorum ex propinquo aliquo puncto manantium, & in eo consistit, quòd alia, nempe quorum superficies illi puncto obversa quàm maximè est concava, proportionem ipsorum magnitudinis majorem copiam radiorum admittant, quàm alia, licet diametrum non habeant majorem. Et in hac re vitrum Ellipticum NOP (quod tunc magnum supponimus, ut extremitates illius N & P, sint puncta determinantia minimam Ellipsis diametrum) Hyperbolicum QRS superat, licet pro arbitrio magnum fingatur; & ad hunc effectum nullo alio inferius est.

v

Postremò

XXIV.
Sæpe vitra
hyperbolica
ellipticis
esse præfe-
renda, quod
uno tan-
tumdem
asque duo-
bus effici
possit.

Postremò hæc vitra etiam in hoc differunt, quod ad eadem effecta producenda, circa radios qui referuntur ad unicum punctum, vel sunt paralleli, illa quæ sunt quarundam figurarum debeant esse plura numero, vel efficere ut radii qui alia puncta vel alias partes respiciunt, pluribus vicibus decussentur, quàm quæ sunt aliarum: ut supra vidimus ad radios ex uno puncto manantes, in alio colligendos, aut dispergendos tanquam si ex alio venirent, aut rursus ad dispergendos, illos, qui versus aliquod punctum tendunt, tanquam si ex aliquo alio egrederentur, semper duo vitra Elliptica esse adhibenda, quum ad idem efficiendum unico tantum Hyperbolico opus sit. Et parallelos, servato parallelismo, in minus spatium quàm antea occupabant arctari posse, tam per duo vitra Hyperbolica convexa, quæ radios ex diversis punctis venientes bis decussant, quàm per convexum & concavum, quæ semel tantum eosdem decussant. Sed manifestum est, nunquam pluribus vitris utendum, quoties unum sufficit, nec procurandum ut sæpius radii decussentur, ubi semel decussati idem præstare possunt.

Atque ex his omnibus est concludendum, vitra elliptica & Hyperbolica, cunctis aliis, quæ possunt excogitari, præstare; Et præterea ferè semper Hyperbolica Ellipticis esse præferenda. Quibus præmissis hic deinceps exponam qua ratione mihi videatur unumquodque genus specillorum fieri debere, ut quam maximam perfectionem acquirat.

CAPUT NONUM.

Descriptio Specillorum.

I.
Qualis eligenda sit
perspicillo-
rum mate-
ria: & cur
ferè semper



PRIMò omnium necessarium est, pellucidam materiam eligere, politu facilem, & tamen satis duram, ad figuram quæ ipsi dabitur retinendam; præterea minimum coloratam, & quàm

quàm minimè reflectioni obnoxiam. Et quidem in hunc usque diem non alia reperta fuit, quæ omnes has conditiones perfectiùs expleat, quàm vitrum valde purum & translucidum, ex cinere subtilissimo conflatum. Licet enim crySTALLUS montana purior & pellucidior videatur, tamen quum superficies illius plures radios quàm vitrum reflectant, ut experientia docere videtur, non tam apta forsàn nostro proposito fuerit. Hic autem ad cognoscendam hujus reflexionis causam, & quare potius in superficiebus tum vitri tum crySTALLI fiat, quàm in medio illorum, item quare major in superficie crySTALLI quàm vitri, nobis in memoriam revocandum est, qua ratione supra naturam luminis descripserimus, dicentes, illam nihil esse in pellucido corpore, præter actionem aut inclinationem ad motum, materiæ cujusdam subtilissimæ, omnes illius poros replentis; & cogitandum, poros omnium corporum pellucidorum adeò æquales & rectos esse, ut facillimè hanc materiam subtilem sine morâ & offensione transmittant; Sed nunquam poros duorum corporum pellucidorum diversæ naturæ, ut illi aëris & vitri seu crySTALLI, tam accuratè ad invicem respondere, quin semper nonnullæ particulæ materiæ subtilis, manantes, exempli gratia, ex aëre ad vitrum, inde resiliant, partibus solidis superficiei illius occurrentes, & eadem ratione ex vitro in aërem delatæ, partibus solidis superficiei aëris obviæ, eo unde venerant reflectantur, sunt enim in aëre multæ, quæ respectu hujus materiæ subtilis, solidæ possunt nominari. Quibus cognitis si consideremus, crySTALLUM componi ex partibus solidis crassioribus, & poros habere angustiores, quàm vitrum, quemadmodum ex majori ejus duritie simul & pondere satis patet, facile credemus, illam plures ex istius materiæ subtilis particulis superficie sua repulsuram, & ex consequenti paucioribus radiis aditum præbituram quàm vel aër vel vitrum; licet interea faciliorem transitum, quàm illa, præbeat

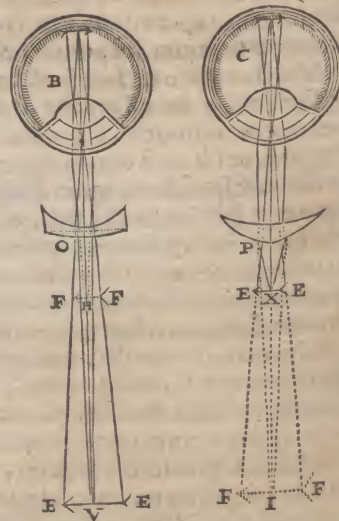
fiat aliqua reflexio in corporum pellucidorum superficie: curque reflexio ista validior sit in vitro.

156 DIOPTRICES CAP. IX.

præbeat iis quibus præbet, juxta ea quæ supra dicta sunt.

II.
Descriptio
conspicilio-
rum quæ
myopibus
inerviunt,
& iis qui
tantum e-
minus vi-
dere pos-
sunt.

Itaque selecto purissimo vitro, minimè colorato, & paucissimos radios reflectente, si illius ope defectui eorum opem ferre volumus, quorum acies non tantum ad remota valet, quantum ad propinqua, vel contra non tantum ad propinqua quantum ad remota, aptissimæ ad hoc figuræ erunt, quæ ex Hyperbolis constant. Ut si, exempli gratiâ, oculus B, vel C, à natura comparatus sit ad colligendos in suo fundo omnes radios manantes ex puncto H vel I, at non illos ex V, vel X: ut tamen & hoc V vel X accuratè cernat, interponendum est vitrum O, vel P, cujus superficies, una concava, altera convexa, ope duarum Hyperbolarum descriptæ sunt; & concava quæ oculo est obver-



tenda, habet pro foco punctum H, vel I, & convexa punctum V vel X.

Atque

Atque si punctum I, vel V, satis remotum sit ab oculo, nempe ad quindecim aut viginti pedes aut amplius, tunc loco Hyperbolæ, cujus focus esse deberet, sufficiet uti linea recta, & sic facere unam ex superficiebus vitri omnino planam; nempe interiorem, quæ oculo obverti debet, si sit punctum I, quod ita remotum supponimus; & exteriorem, si sit punctum V. Tum enim tanta objecti pars, quanta est pupillæ magnitudo, loco unius puncti erit, quum non plus spatii in oculi fundo occupet, quam extremitatem unius capillamenti nervi optici.

Neque etiam necessarium est, quoties objecta paulò magis vel minùs distantia volumus contueri, alia statim adhibere vitra; sed sufficit ad usum, habere duo, quorum alterum distantia rerum, quas vulgo contemplamur, minimæ congruat, & alterum maximæ; vel etiam unum quod inter hæc duo medium sit. Cum enim oculi quibus aptari debent, non omnino immoti sint, & rigidi, facile ad figuram talis vitri mutantur.

Quod si etiam ope unius vitri cupiamus efficere, ut objecta accessiva (id est, quæ oculo quantum volumus possunt admoveri) multo majora & magis distincte appareant, quam dum respiciuntur sine specillis, commodissimum erit, superficiem hujus vitri interiorē omnino planam reddere, exteriorem autem Hyperbolicam; cujus focus in eo loco sit, in quo objectum libuerit collocare. Notandum tamen, hic commodissimum dici, non omnino optimum; nam concedo quidem, si huic superficie figuram Ellipseos demus, cujus itidem focus ibidem sit ubi objectum, & alteri figuram segmenti sphaeræ, cujus centrum in eodē hoc foco, effectum paulo majorem fore: sed multo minus commode tale vitrum poterit expoliri. Hic autem focus, sive Hyperbolæ, sive Ellipsis, tam propinquus esse debet, ut objecto (quod non nisi valde exiguum esse potest) ibi locato, non majori intervallo distet à vitro, quam necesse est, ut lumen quo

III.

Cur supponi possit, radios à puncto satis remoto procedentes esse quasi parallelos: & cur non sit necesse conspectuorum quibus utuntur semper figuram valde accuratam esse.

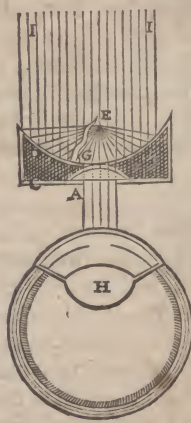
IV.

Quomodo per specillum pulcrum ex unico vitro fieri debeant.

ta sunt.
lorato,
effectui
on tan-
a, vel
remo-
Hyper-
B, vel
o fundo
on illos
cernat,
rficies,
erbolæ-
obver-

Convexa
Atque

quo debet illustrari, ex circumjacentibus locis ad illud accedat. Atque hoc vitrum theca aliqua est ita includendum, ut totum illa contegatur, media tantum ejus parte excepta, quæ magnitudine pupillam æquet, vel etiam sit paulo minor. Debentque omnes hujus thecæ partes, quæ oculo obvertentur, nigræ esse. Et præterea non erit inutile, ipsius oras holoserico nigro circumdare, ut tanto commodius, oculo quam proxime admota, radios omnes luminis excludat, præter eos, qui per partem vitri detectam admittentur. Sed extrinsecus præstabit, ejus superficiem albam esse, vel potius tersam & politam, figuramque habentem speculi concavi, ut omnes radios luminis in se effusos ad objectum reflectat. Et ad sustinendum objectum eo in loco, in quo esse debet ut ope specilli conspiciatur, non improbo perexiguas illas ampullas ex vitro vel crystallo, quarum usus in Gallia jam vulgaris est & frequens. Sed ut aliquanto



v.
Quid re-
quiratur
in telescopiis,
ut sint
perfecta.

& alia objecta remota & inaccessa contemplanda volumus fabricare, duobus Hyperbolicis vitris, convexo uno & altero concavo, duabus tubi extremitatibus, ut hic videri

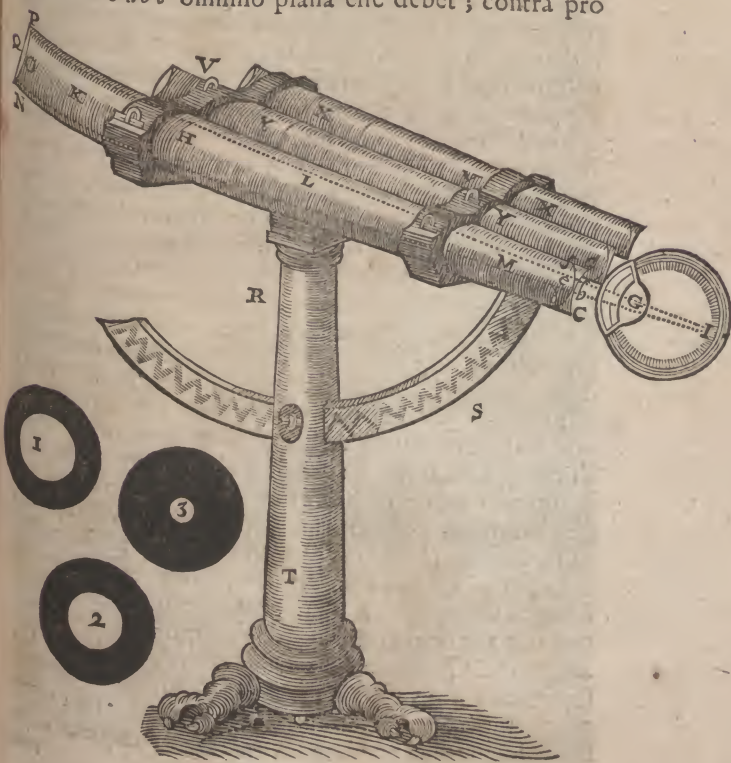
videri
mo ab
perboli
oculus
sua obje
distinct
H debe
qui rect
superfic



DIOPTRICES CAP. IX.

159

videri possunt, insertis id erit componendum. Et primo *abc* superficies vitri concavi *abcdef*, figuram Hyperbolicam exigit; cuius focus ea distantia absit, à qua oculus cui hoc perspicillum paratur quam accuratissime sua objecta cernit. Hic ex. gr. oculo *G* ita disposito, ut distinctius cognoscat objecta quæ ad *H*, quam ulla alia, *H* debet esse focus Hyperboles *abc*. & pro senioribus qui rectius objecta remota quam propinqua vident, hæc superficies *abc* omnino plana esse debet; contra pro



lis,

iis, quorum acies ad propinqua valet, satis concava. Al-
 tera superficies *def* figuram alterius Hyperbolæ expofcit,
 cujus focus I transversum pollicem aut circiter ab ea
 distet, ita ut oculi fundum contingat cum ejus superfi-
 ciei perspicillum erit conjunctum. Hæ tamen propor-
 tiones non tam absolute necessariae sunt, quin multum
 etiam mutari possint, ita ut non aliter facta superficie
abc pro senibus, nec pro myopibus quam pro cæteris,
 omnibus oculis idem perspicillum possit inservire, si tan-
 tum ejus tubus nunc aliquantulum diducatur, nunc con-
 trahatur. Et quod ad superficiem *def*, forsan ob diffi-
 cultatem ipsam multum excavandi, præstabit, figuram
 Hyperbolæ illi dare, à qua focus aliquanto magis distet,
 quam dictum est; quod usus feliciter quam mea præce-
 pta docebit. Et in universum hoc tantum dico; quo
 propius aderit hoc punctum I reliquis paribus, eo ma-
 jora objecta visum iri, quia tunc oculus ita erit dispen-
 dus, ac si propiora essent; & visionem magis fortem si-
 ve perspicuam futuram, quia tunc alterius vitri diame-
 ter poterit major esse: Verum si nimis vicinum fiat, il-
 lam non adeo distinctam fore, quia tunc multi radii ni-
 mis oblique, pro ratione aliorum, in vitri superficiem ca-
 dent. Diameter autem hujus vitri, siue pars quæ resecta
 esse debet, cum tubo KLM inclusum est, satis magna
 erit, si aliquantulum excedat pupillæ quam maxime di-
 ductæ quantitatem. Et quod ad ejus crassitiem attinet,
 nunquam nimis exigua esse potest. licet enim illam au-
 gendo imagines objectorum paulo majores reddantur,
 quia tunc radii à diversis punctis venientes paulo magis
 in ea parte, quæ oculum respicit, divergunt; fit etiam
 è contra ut pauciora & minus distincte appareant; sunt
 quæ alia viæ commodiores ad imaginum magnitudines
 augendas. Quantum ad vitrum convexum NOPQ,
 superficies illius NOP, objecta respiciens, omnino
 plana esse debet, & altera NOP Hyperbolica; cujus
 focus accurate in eundem locum cadat, in quem alte-
 rius

rius H
 fiderar
 O. Pra
 natur
 I, per
 de f, qu
 etiam si
 tamen
 nora, se
 propte
 gri char
 ad obre
 quantu
 stissima
 que pre
 test obe
 me ter
 flectat,
 & solida
 tatibus
 reant.
 holoser
 lo junct
 meabit
 & laticu
 rum cer
 tubum
 verti in
 objecto
 que rei
 machine
 gis hec
 ciores
 quam m
 ut eorum
 ci, in quo

rius Hyperboles *de f*; & quo perfectius telescopium de-
sideramus, eo magis focus iste removendus est à puncto
O. Præterea magnitudo diametri hujus vitri determi-
natur à duabus rectis lineis *IdN* & *IfP*, ductis à foco
I, per *d* & *f*, extremitates diametri vitri hyperbolici
de f; quam diametro pupillæ equalem esse suppono. Sed
etiamsi diameter vitri *NOPQ* aliquanto minor sit,
tamen objecta propterea non magis confusa, nec mi-
nora, sed tantum minori luce perfusa apparebunt. Qua-
propter quoties illa nimis lucida erunt, diversi circuli ni-
gri chartacei, vel similes, in promptu habendi, ut 1 2 3,
ad obtegendas illius oras, & partem ejus resectam,
quantum lumen ex objectis effusum permiserit, angu-
stissimam reddendam. Crassities autem hujus vitri ne-
que prodesse neque obesse potest, nisi forsan ideo po-
test obesse, quod vitrum quamvis purissimum & maxi-
me tersum, semper tamen radios aliquanto plures re-
flectat, quam aer. Tubus *KLM* ex materia firma
& solida fieri debet, ut duo vitra duabus illius extremi-
tatibus immissa, accurate semper eodem situ ibi hæ-
reant. Totus etiam intrinsecus niger esse debet, atque
holoserico nigro circa oram ad *M* vestiri, ut arte oculo
junctus omnem lucem excludat, eâ excepta quæ per-
meabit vitrum *NOPQ*. Longitudinem autem illius,
& latitudinem, distantia & magnitudo duorum vitro-
rum certam reddit. Postremo necessarium erit, hunc
tubum machinæ cuidam imponi, ut *RST*, cujus opera
verti in omnes plagas possit, & firmiter sisti è regione
objectorum, quæ volumus contemplari. Et hujus quo-
que rei gratia dioptra vel duo pinnacidia, ut *VV*, huic
machinæ affigenda erunt. Et insuper etiam, quia quo ma-
gis hæc perspicilla objectorum imagines augent, eo pau-
ciores simul repræsentant, non abs re fuerit, iis, quæ illas
quam maxime augent, alia minus perfecta adjungere,
ut eorum ope tanquam per gradus, ad cognitionem lo-
ci, in quo erit objectum quod perfectissima exhibebunt,
x devenia-

deveniatur. Talia hic sunt XX & YY, quæ perfectissimo QLM ita adjuncta esse suppono, ut si vertatur machina cui imposita sunt, donec per dioptras VV planeta Jovis appareat, idem etiam per specillum XX appareat, & præterea hujus specilli ope quatuor alii minores planetæ Jovem comitantes dignoscantur. Deinde si machina rursus ita dirigatur ut unus aliquis ex his minoribus planetis per centrum hujus specilli XX conspiciatur, conspicietur etiam per aliud specillum YY; ubi quia solus & multo major quam prius apparebit, diversæ etiam regiones in eo distinguuntur. Et denique ex his regionibus, quæ per centrum hujus specilli YY spectabitur, spectabitur etiam per tertium specillum KLM, cujus ope variæ res minores quæ in illa regione erunt, discernentur. Sed sciri non posset, istas res esse in tali regione, talem ex planetis qui Jovem comitantur, sine ope aliorum; nec etiam illud in loca determinata, versus quæ volumus respicere, commode dirigere possemus.

His autem tribus perspicillis, quartum aut plura perfectiora poterunt adjungi, saltem si artificibus industria ad id requisita non desit. Et nullum quidem inter hæc perfectissima & imperfectiora discrimen est, nisi quod eorum vitrum convexum debeat majus esse, & ejus focus remotior. Denique si manuum industria præstare possit, quod ars docet; hujus inventi beneficio poterimus res tam particulares & minutas in astris videre, quam sint eæ quas vulgo in terra percipimus.

VI.
Qualia iri-
dem esse de-
beant per-
spicilla pu-
licaria, ut
sint perfe-
cta.

Si vero specillum habere cupiamus, cujus ope objecta propinqua & accessa quam distinctissime fieri potest conspiciantur, & multo distinctius quam ope illius quod paulo ante hunc in usum descripsimus, illud itidem duobus vitris hyperbolicis, uno concavo, convexo altero, duabus tubi extremitatibus inclusis, erit componendum, & concavo *abcdef* eadem figura danda, quæ proximè præcedenti; ut & superficiei interiori convexi

NOP.

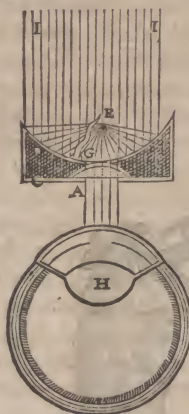
NOP.
nam ha
hyperb
ut objec
terjace
requirit
tur, qua
sufficit
circiter
feat per
hac Hy
ret, pau
paulo p
quæ tu
rum vi
prætere



NOP. Exterior autem NRP, quam illud totam planam habebat, hic admodum convexa requiritur, & hyperbolica, cujus focus exterior γ ita propinquus sit, ut objecto ibi locato, non plus spatii illud & vitrum interjaceat, quam admittendæ luci ad illud illuminandum requiritur. Et diameter hujus vitri non tanta requiritur, quanta in præcedenti specillo, nec etiam tam exigua sufficit quam illa vitri A, paulo ante descripti, sed talis circiter esse debet, ut recta NP, quæ illum designat, transeat per focum internam Hyperbolæ NRD, & in hac Hyperbola utrimque terminetur. Si enim minor foret, pauciores radios ab objecto γ reciperet; si major, quæ tunc multo major evaderet, non minus de illorum vi detraheret quam ejusdem latitudo augeret, & præterea non tantum luminis versus objectum γ refle-

x 2

eti



Et posset. E re quoque erit, hoc con-
 spicillum machinæ cuidam, ut ST,
 imponere, qua semper Soli obver-
 sum teneatur. Et vitrum NOPR
 speculo parabolico concavo inclu-
 dendum erit, ut CC, quod omnes
 Solis radios reflectat ad punctum Z,
 in quo objectum parvo brachiolo G,
 alicunde ex speculo protenso, susti-
 neatur. Et præterea hoc brachiolum
 fulcire debet aliquod corpus nigrum
 & opacum, quale HH, quod ob-
 jectum Z undiquaque circumstet, & ac-
 curate magnitudinē vitri NOPR
 adequet, ut nempe impediat ne qui
 radii Solis directe incident in hoc
 vitrum; inde enim intrantes tubum, quidam eorum pro-
 cul dubio ad oculum resiliunt, & nonnihil de visionis
 perfectione detraherent: quia, quamvis hic tubus de-
 beat intrinsecus fieri nigerrimus, nullum tamen corpus
 tam perfecte nigrum esse potest ut omnem vim luminis
 aliunde in illud delapsi obtundat, & nullos omnino ra-
 dios reflectat; præsertim si lumen illud sit satis forte, qua-
 le est Solis. Præterea corpus opacum HH, debet habere
 in medio foramen, quale Z, ejusdem magnitudinis cujus
 objectum, ut si id forsan quodammodo sit pellucidum,
 etiam per directos Solis radios illuminetur; imò si neces-
 se sit, per eosdem comburenti vitro II, quod æquale latum
 sit ac NOPR, collectos in puncto Z; ut omni ex par-
 te tantum luminis in objectum mittatur, quantum sine
 periculo ustionis poterit ferre. Et facile erit, velata par-
 te speculi CC, vel vitri II, nimiam illorum vim tempe-
 rare. Neminem ignorare existimo, quare hic tam sollici-
 te curem, ut quam plurima luce objectum illustretur, &
 ut quam plurimi ex eo radii ad oculum pertingant. Vi-
 trum enim NOPR quod in hoc specillo pupillæ vice
 fungi-

fungitur, & in quo radii ex diversis punctis manantes decussantur, cum multò vicinior sit objecti quàm oculi, efficit ut hi radii per multò majus spatium se extendant, in membranula illa quæ ex extremitatibus nervi optici conflatur, quàm sit ipsa superficies objecti ex quo veniunt; Et satis patet, illos tanto minus virium habere, quantò spatium per quod extenduntur est majus, ut è contra multo plus habent cū à vitro vel speculo ustorio in multo minori spatio colliguntur. Atque hinc tantum longitudo hujus perspicilli dependet, id est, distantia quæ est inter Hyperpolen NOP & ejus focum. Quanto enim illa major est, tanto magis imago objecti in oculi fundo expanditur, ideoque tantò distinctius minutas illius partes ibi depingit; sed hoc ipsū vim luminis ita minuit, ut tandem non omnino sentiretur, nempe si nimis longum esset hoc specillum. Adeò ut ejus maxima longitudo non nisi experientia possit determinari. Et præterea etiam varia sit pro varietate objectorum, quorum scilicet nonnulla magnam vim luminis, alia non nisi perexiguam sine uestione ferre possunt. Non quidem ignoro, quædam adhuc alia posse excogitari, quibus hujus luminis vis aliquantò magis augetur; sed difficilior esset illorum usus, & vix ullum occurreret unquam objectum, quod majorem requiratur. Possent etiam alia vitra poni in locum Hyperbolici NOPR, quæ paulò plures radios quàm hoc, ab eodem objecti puncto reciperent; sed vel non efficerent, ut omnes radii ex diversis objecti punctis venientes tam proxime ad totidem alia puncta versus oculum concurrerent: vel ad hoc duobus vitris loco unius esset utendum; atque ita radiorum vis non minùs superficierum numero minueretur, quàm figurà augetur; & denique illa multò difficilior possent poliri.

Superefficit hinc tantum ut advertamus, quoniam hæc perspicilla non nisi unico oculo admoventur, operæ esse ut alium interim oculum obscuro aliquo velo tegamus

VII.
Ad his perspicillis utendum.

sic

*præstare, al-
terum oculo
velo
aliquo ob-
scuro rege-
re, quam
eū muscu-
lorum ope
claudere.
Utile quo-
que esse, vi-
sus sui a-
ciem antea
debilitare,
in loco val-
de obscuro
se conti-
nendo: at-
que etiam
imagina-
tionem
dispositam
habere,
quasi ad
res valde
remotas &
obscuras in-
tuendum.*

*VIII.
Qui fiat ut
minus an-
te hac feli-
ces fuerint
artifices in
accuratis
telescopiis,
quam in al-
iis perspi-
cillis.*

sic enim pupilla ejus quo utemur magis aperietur, quam si alium vel luci expositum relinquamus, vel ope musculorum palpebras moventium claudamus: tanta enim est inter utrumq; affinitas, ut vix unus aliquo modo moveri possit, quin alter statim ad ejus imitationem disponatur. Præterea non erit inutile, non tantum hoc conspicillum arctè oculo adjungere, ut nullam nisi per illud recipiat lucem; sed etiam prius aliquamdiu in obscuro loco stetisse, ut visus acies tantò tenerior existens, à nimia luce affici possit; & præterea imaginationem nostram eodem modo disponere, ac si res valdè remotas & obscuras vellemus intueri; ut tanto magis pupilla dilatetur, & idèò à pluribus objecti punctis radios admittat. Jam enim supra notatum est, hunc motum pupillæ non immediatè sequi voluntatem quam habemus illam apeririendi, sed potiùs ideam vel opinionem quam de obscuritate vel distantia objecti concepimus.

Cæterum, si nonnihil ad ea omnia quæ supra dicta sunt animum reflectamus, & potissimum ad illa quæ ex parte objectorum externorum requiruntur, ut visionis sensus quàm perfectissimus evadat; non difficulter intelligemus, per varias horum specillorum formas illud omne præstari quod ab arte est expectandum: nec idèò est operæ pretium ut hoc fusiùs demonstrarem. Item etiam facile agnoscemus, nulla ex iis quæ prius ab aliis descripta fuerant ullo modo perfectæ esse potuisse; quia maxima differentia est inter lineas circulares & Hyperbolas, & nunquam nisi lineæ circulares adhibite sunt ad eos effectus, ad quos Hyperbolas requiri demonstratum est. Adeò ut nihil unquam boni hac in re factum sit, nisi cum artificum manus tam feliciter aberravit, ut loco sphaericæ figure, Hyperbolicam vel ad hanc proximè accedentem, vitrorum superficiebus indiderit. Atque hoc præcipuè impedivit ne rectè fierent illa specilla, quæ videntis objectis inaccessis idonea sunt: indigent enim vitro convexo multò majori quàm cætera; & non modò diffi-

cilius
quàm
super
centre
quam
verò c
rent m
cam ac
ostend
dè eò p

S

ta erit o
gula, m
modo n
illam ef
FL fun
que ma
pendicu
pertusæ



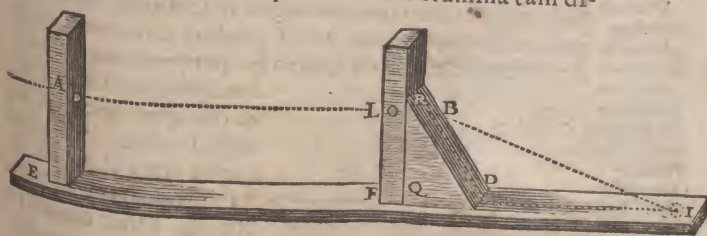
cilius est feliciter aberrare in poliando magno vitro, quam in parvo; sed præterea major est differentia inter superficies Hyperbolicam & sphericam in partibus à centro satis remotis; quæ in majoribus vitris esse debent, quam in vicinis, ex quibus solis constant minora. Jam verò quoniam artifices non facile forsan per se inveniunt modum hæc vitra secundum figuram Hyperbolicam accuratè poliendi, superest ut ipsis deinceps viam ostendam, per quam mihi persuadeo illos satis commode eò perventuros.

CAPUT DECIMUM.

De modo expoliendi vitra.

SELECTO vitro aut crystallo, quo uti placet, primò necessaria est inquisitio proportionis, quæ, juxta superius tradita, refractionum illius mensura existat; atque illa obvia & expostita erit opera hujus instrumenti. EFL est asservulus aut regula, maximè plana & recta, ex qualibet materia, dummodo non nimis polita, vel pellucida sit, ut lumen in illam effusum facillimè ab umbra dignoscatur. EH & FL sunt duæ dioptræ, id est laminæ parvæ cujuscunque materiæ, dummodo non sit transparens, ad perpendiculariculum erectæ in EFL, & foramine exiguo singulæ pertusæ, ut A & L: suntque hæc duo foramina tam di-

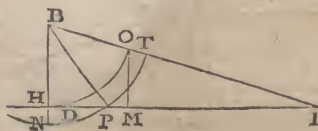
I. Quomodo magnitudo refractionum vitri quo uti volumus sit invenienda.



rectè

recte sibi invicem opposita, ut radius $A L$ illa permeans parallelus feratur lineæ $E F$. Præterea $R P Q$ est particula ejus vitri quod volumus examinare, in formam prismatis sive trianguli polita, ejusque angulus $R Q P$ rectus est, & $P R Q$ acutior quam $R P Q$ tria latera. vel potius (quia in vitri crassitie latitudinem habent) tres facies, $R Q$, $Q P$, & $R P$, sunt planæ & politæ, ideoque dum facies $P Q$ asserculo $E F$ incumbit, & facies $Q R$ laminæ $F L$, radius Solis duo foramina permeans A & L per medium vitrum $P Q R$, irrefractus penetrat ad B , quoniam perpendiculariter in superficiem $Q R$ incurrit. Sed postquam pervenit ad punctum B , ubi obliquè aliam superficiem $R P$ contingit, non nisi declinans ad aliquod punctum asserculi $E F$, egredi potest, ut, exempli gratiâ, ad I . Et omnis hujus instrumenti usus in hoc consistit, ut ita radius exceptus per hæc duo foramina A & L emittatur, ut manifestum reddat, quomodo referatur punctum I (hoc est centrum parvæ Ellipseos, quam hic radius in asserculo $E F$ illuminat) ad duo alia puncta B & P ; quorum alterum B , designat locum in quo recta, quæ transit per centra duorum foraminum A & L , in superficie $R P$ terminatur; & alterum P est locus in quo hæc superficies $R P$ simulque illa asserculi $E F$ secantur à puncto quod imaginari possumus per puncta B & I , simulque per centra foraminum A & L , transire.

¶ I.
Quomodo
invenian-
tur puncta
ventia, &
vertex hy-
perbolæ; cu-
jus vitrum
illud, cujus
refractio-
nes cognita
sunt, figu-
ram amu-
lari debet.



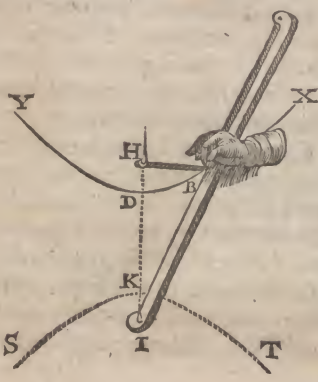
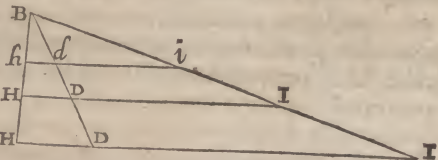
His tribus punctis $B P I$ accuratè ita cognitis & consequenter etiam triangulo quod describunt, hoc triangulum in chartam aut aliud planum circino est transferendum. Deinde ex centro B , per punctum P describendus circulus $N P T$, & sumpto arcu $N P$, æquali arcui $P T$, duccenda recta $P N$, secans $I P$ productam in puncto H . Hinc denuò ex puncto

puncto B, per H describendus circulus HD, secans
BI in puncto O. Et habebitur proportio inter lineas
HI & OI, pro mensura communi omnium refractio-
num, quæ produci possunt à differentia quæ est inter
aërem & vitrum quod examinatur. Qua de re si non-
dum certi sumus, ex eodem vitro alia parva triangula
rectangula, diversa ab hoc polire poterimus; quibus si
eodem modo utamur ad investigendam hanc propor-
tionem, semper similem illam inveniemus, atque ita
nullo modo poterimus dubitare, quin revera eadem sit,
quam quærebamus. Quod si postea in recta linea HI,
MI æquale OI sumamus, & HD æquale DM, D pro
vertice habebimus, & H & I pro focis Hyperboles, cu-
jus figuram specilla à nobis designata requirunt.

Et hæc tria puncta H D I propius jungere possumus,
vel longius removere quantum lubet; aliam tantum

lineam pro-
piorem aut
remotiorum,
aut puncto B
ducendo, pa-
rallelam li-
nearum HI, & ducendo ex hoc puncto B, tres rectas B
H, BD, & BI, quæ
illam secant. Ut hinc
videmus eodem mo-
do ad invicem referri
tria puncta HDI &
hdi, quo tria HDI.

Deinde cognitis
his tribus punctis, fa-
cile est hyperbolam
describere, eo modo
quo supra vidimus,
defixis scilicet duo-
bus paxillis in pun-
to

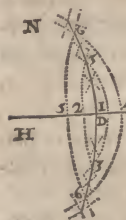


III.
Quomodo
hæc hyper-
bola fune
describi pos-
sit; vel mul-
torum pun-
ctorum in-
ventionem,

Atis

ctis H & I, & resti hærente in palo H, ita regulæ alligata ut non propius accedere possit ad I, quam usque ad D.

Sed si malimus ope vulgaris circini plura puncta per quæ tendit quærendo, illam delineare: sumptis punctis H D M & O, ut supra, alterum pedem hujus circini



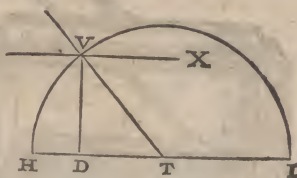
ponamus in puncto H, & altero promoto paulò ultra punctum D, velut ad 1, ex centro H describamus

circulum 133, inde sumpta M 2 æquali H 1, ex centro I per punctum 2, describamus circulum 233, priorem in punctis 33 secantem, per quæ hæc Hyperbole ferri debet. Ut & per punctum, D ejusdem verticem. Reponamus postea eodem modo, unum circini brachium in punctum H, & altero diducto paulò ultra punctum I, velut ad 4, describamus circulum 466 ex centro H. Inde M 5 æquali sumpto H 4, ex centro I per 5 circulum 566 describamus, priorem in punctis 66, quæ in Hyperbola, secantem. Et ita continuata statione alterius brachii circini in puncto H, & reliquis omnibus ut antè observatis, quantumlibet punctorum hujus Hyperboles possumus invenire.

IV.
*Quomodo
inveniat
conus, in
quo eadem
hyperbola,
à plano axi
parallelo
secetur.*

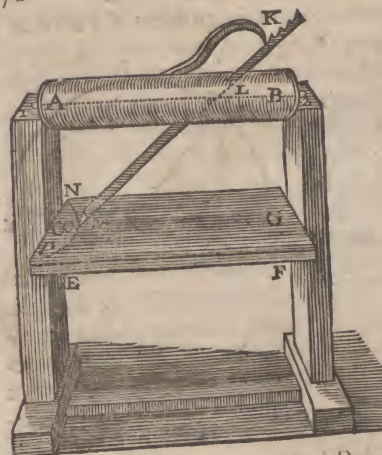
Quod fortasse non incommodum erit, ad rude aliquod exēplar fabricandum, quod præter propter figuram vitri poliendi representet; sed ad accuratū aliquod, alio invento opus est, cujus opera uno ductu Hyperbole delineari possit, quemadmodum per circinum circulus & quidem ego sequenti melius nullum novi. Primò ex centro T, medio lineæ HI, describendus circulus HVI, inde ex puncto D erigenda perpendicularis in

in H I, secans hunc circulum in puncto V, & ducta
recta per hoc punctum V
ex T, habebitur angulus
H T V; talis, ut si imagi-
nemur illum rotari circa
axem H T, linea T V su-
perficiem conī sit descri-
ptura, in qua, facta se-
ctione à plano V X quod
est parallelum axi H T, & in quod D V ad angulos
rectos cadit, Hyperbole omnino similis & æqualis
priori deprehendetur. Et omnia alia plana huic paral-
lela, conum secantia. Hyperbolas similes quidem o-
mnino, sed inæquales sua sectione efficient, & quarum
foci propiores, vel remotiores erunt, prout hoc pla-
num ab axe distabit.



Cujus rei vestigia secuti, talem machinam poterimus
fabricare. A B est cylindrus ligneus vel metallicus, qui
circa cardines 1 2 rotatus, alterius figuræ axem H I re-
præsentat. C G sunt duæ laminæ, vel asseres plani &
lævigati, imprimis ea regione, qua se invicem contin-
gunt, hac ratione ut superficies, quam inter utrumque
possumus imaginari parallelam cylindro A B, & se-
ctam ad angulos rectos, plano quod ire imaginamur
per duo puncta 1 2 & C O G, repræsentet planum
V X quod conum secat. Et N P latitudo superioris
C G, æqualis est diametro vitri expoliendi, vel non
multum eundem excedit. Denique K L M est regula,
quæ rotata cum cylindro A B in polis 1 2, hac ratione
ut angulus A L M semper æqualis maneat angulo
H T V, repræsentat lineam T V conum describen-
tem. Et notandum hanc regulam ita per cylindrum
actam esse, ut per foramen L, arctè illam recipiens, at-
tollī pro arbitrio & deprimi possit, & præterea alicubi
velut ad K, pondus aliquod esse seu pressorium cur-
vum, quo semper ad laminam C G premitur. Item-
que

V.
Quomodo
ope machi-
ne uno du-
ctu hac hy-
perbola
describi
queat.

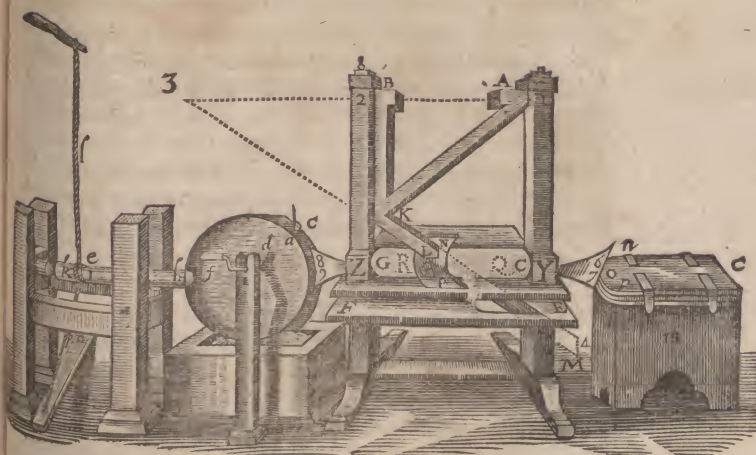


que in ejus extre-
mitate M effecu-
spidem chalybe-
am, & ita tem-
peratam ut vim
habeat secandila-
minam superiorē
CG, non autem
alterā EF ei sub-
stratam. Quibus
intellectis, satis
patet si regula K
LM circa polos
1 2 ita moveatur,
ut cuspidis chalybea
M, ab N per O

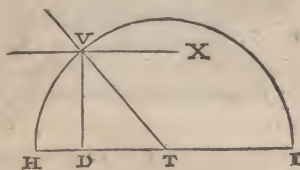
tendar ad P, & reciprocando à P per O ad N, ab ipsa di-
visam iri hanc laminam CG, in duas alias CNOP &
GNOP, in quibus latus NOP, lineā terminabitur, con-
vexa in CNOP & concava in GNOP, quæ accurate
figuram Hyperboles habebit. Et hæc duæ laminæ CN
OP, GNOP, si chalybeæ vel ex aliâ materiâ satis durâ
sint, non tantum loco exemplaris erunt, sed etiam in-
strumenti ad formandas quasdam rotas, à quibus, ut
mox audiemus vitra figuram suam ducere possunt. Hic
tamen defectus quidam superest, in eo scilicet quod
chalybea cuspidis M, cum paulò aliter versâ sit cum acce-
dit ad N vel ad P, quàm cum est in O, non possit ubique
uniformem & æquè acutam vel obtusam horum instru-
mentorum aciem efficere: Ideoque melius arbitror,
machina sequenti, licet operosiore, uti.

VI.
Alia ma-
china, qua
istius hy-
perbola fi-
guram dat
omni rei

ABKLM unicum tantummodò membrum est,
quod integrum in cardinibus 1 2 movetur, & cujus pars
ABK perinde est quam habeat figuram, sed KML
debet esse regula, vel aliud simile corpus planas habens
superficies, quæ lineis rectis parallelis terminantur. O-
portet-



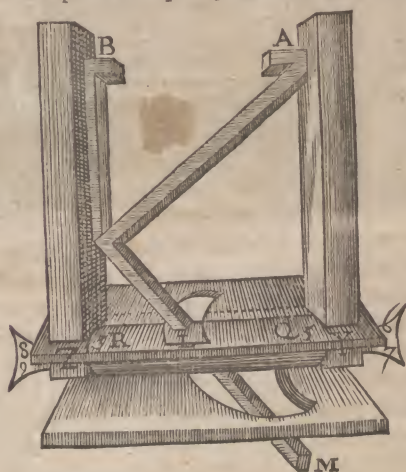
portetque ut hæc regula K L M ita sit inclinata, ut re-
cta 4 3 quæ medium ejus crassitie designat, usque ad
eam producta, quam fingere possumus per polos 1 2
transire, efficiat angulum
2 3 4, æqualem illi qui su-
pra notis H T V designa-
batur. C G, E F sunt duo
asserres paralleli axi 1 2,
& quorum superficies ad-
versæ, planæ admodum
& læves, secantur ad an-
gulos rectos plano 1 2 G O C. Non tamen arctè mu-
tuò cohererent, ut in præcedenti machina, sed tanto in-
tervallo præcisè distant ab invicem, quantum requirit
inferendus cylindrus Q R, teres exquisitè & ubivis ejus-
dem crassitie. Præterea singulæ fissuram habent N O P,
hujus longitudinis & latitudinis, ut regula K L M im-
missa, huc & illuc, cardinibus suis innixa liberè feratur,
quantum requiritur ad designandam partem Hyperbo-
les



qua eâ ad
vitra po-
lienda in-
diger, &
quo modo
illa sit u-
tendum.

extre-
esse cu-
alybe-
a tem-
ut vim
andila-
periorè
autem
ei sub-
Quibus
satis
regula K
a polos
oveatur,
chalibea
N per O
ipfa di-
N O P &
tur, con-
accuratè
inæ C N
atis durâ
etiam in-
ibus, ut
sunt. Hic
cet quod
um acce-
sit ubique
am instru-
arbitror,
rum est,
cujus pars
d K M L
as habens
entur. O-
porret-

les inter hos duos asseres, magnitudine diametro vitri poliendi æqualem. Hæc regula quoque per cylindrum P R obliquè inserta est, hac ratione ut licet hic cum illa moveatur in polis 1 2, semper tamen inter duos asseres C G, F E, maneat clausus, & axi 1 2 parallelus. Postremò Y 6 7 & Z 8 9 sunt instrumenta, poliendo in formam Hyperbolæ cuiuslibet corpori inservientia, & manubria illorum Y Z tantæ sunt crassitie, ut eorum superficies quas planas esse notandum est, superficies



asserum C G & E F ab utraque parte omnino contingant, & nihilominus inter ipsas, utpote admodum leves, hinc & inde possint moveri. Habentque singula rotundum foramen 5, 5, in quo altera cylindri Q R extremitas ita inclusa est, ut hic

cylindrus possit circa proprium axem 5 5 circumvolvi, non efficiendo ut ista manubria eodem modo volvantur propter eorum superficies planas, quæ hinc & inde à superficiebus asserum quos contingunt cohibentur; sed non possit in ullam aliam partem ferri, quin illa simul in eandem ferantur. Et ex his omnibus liquet, regulam K L M propulsam ab N ad O, & ab O ad P, vel à P ad O, & ab O ad N, moto secum cylindro Q R, eadem opera movere hæc instrumenta Y 6 7 & Z 8 9, hac ratione, ut unaquæque eorum pars mo-
tu

tu suo accuratè Hyperbolen describat, eandem quam interseccio linearum 34 & 55: quarum una scilicet 34 motu suo delineat conum, altera 55, planum eundem secans. Cuspis seu acies horum instrumentorum, variis modis fieri potest, pro vario usu quem illam volumus præstare. Et ad figuram vitris convexis dandam, commodissimum videtur, primò uti instrumento Y 67, ac plures laminas chalybeas secare, similes CNO P suprà descriptæ. Inde tam opera laminarum, quàm instrumenti Z 89, rotam qualis est *d*, circumcirca in latitudine suâ *abc* excavare, ut ita omnes sectiones, quas imaginari possumus factas à planis, in quibus *ee* rotæ axis existit, figuram Hyperboles, quam machina describit; consequantur. Et denique vitrum expoliendum mymphuri ut *hik* affigere, atque ita apponere juxta rotam *d*, ut si tracto fune *ll*, mymphur circa suum axem vertatur, & eodem tempore vertatur etiam rota circa suum, vitri superficies inter hæc duo posita figuram quàm ipsi dare volumus accipiat.

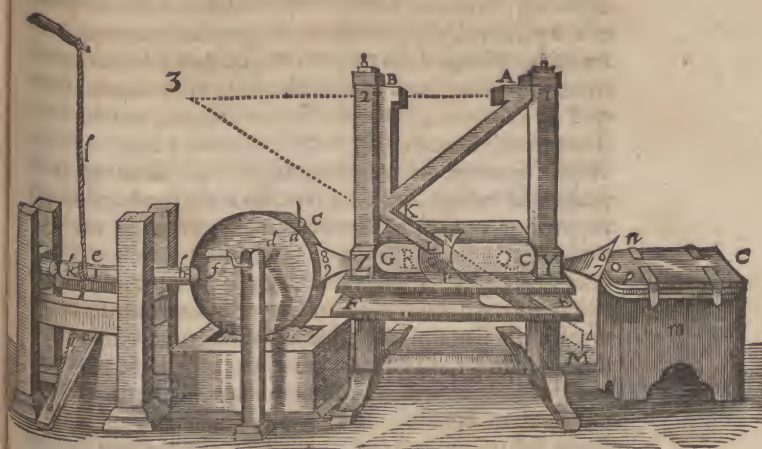
Quantum ad modum instrumento Y 67 utendi, notandum laminas *cno p* non nisi usque ad medium singulis vicibus secandas esse, ut ex. gr. ab *n* ad *o*, & propterea repagulum in machina ad P figendum est, quod impediatur ne regula KLM mota ab N ad O, propius accedat ad P, quàm requiritur ad hoc, ut linea 34 quæ medium crassitie illius notat, perveniat usque ad planum 12 GOC, quod imaginamur asseres ad rectos angulos secare. Et ferrum hujus instrumenti talem figuram exigit, ut omnes ejus aciei partes in hoc eodem plano 12 GOC existant, quum linea 34 ibidem sistitur; neque ullas alias hoc ferrum habeat partes, quæ tunc ultra illud planum versus P protendantur, sed tota ejus crassitie declivitas respiciat versus N. Cæterum pro arbitrio vel acutum vel obtusum fieri potest, parum aut multum inclinatum, & longitudinis cujuslibet, omnia prout res exigere videbitur. Inde cuspis laminis *cno p*, & limâ

& limâ proximè ad illam figuram perductis quam requirunt, vi adigendæ atque premendæ ad instrumentum Y 67, & mota regula KLM, ab N ad O, & vice-versâ ab O ad N, unam illarum partem perficiemus; deinde ut alia planè similis fiat, repagulum aliquod ibi esse debet, quod impediat quò minùs versus hoc instrumentum progredi possint, ultra locum in quo sunt cùm prima earum medietas NO absolvitur: & tunc paululum iis reductis, mutandum est ferrum instrumenti Y 67, & aliud loco illius substituendum, cujus acies accuratè sit in eodem plano, & ejusdem figuræ, ac acies prioris, sed cujus omnis declivitas respiciat versus P: adeò ut si hæc duo ferra ad versa componas, duæ illorum acies, unicam tantùm efficere videantur. Inde translato ad N repagulo, quod antea P versus locatum erat, ad impediendum nimium regulæ KLM progressum; movenda est hæc regula ab O ad P, & à P ad O, donec hæc laminæ *cnop* instrumento Y 67, tam propinquæ erunt, quàm antea, & hoc pacto absolvitur.

Quod attinet ad rotam *d*, quæ ex materia admodum dura esse debet, postquam lima figuram quam exigit, præter propter acceperit, facilis elaboratu erit, primò per laminas *cnop*, modò initio fuerint tam bene cusæ, ut licèt postea candentes in aquam mersæ sint, ad duritiem acquirendam, nihil tamen idcirco ex earum figura sit mutatum; debentque huic rotæ ita admoveri, ut acies illarum *nop*, & hujus axis *ee*, in eodem planæ sint. Et denique adsit aliquod pondus aliudve machinamentum, quo urgente laminæ istæ rotam premant, dum interim ipsa circa suum axem vertetur. Præterea etiam hæc rota elaborabitur ope instrumenti Z 89, cujus ferrum æquali declivitate ab utraque parte procumbere debet, & de cætero, quamlibet figuram admittit, dummodo omnes partes ejus aciei S 9, existant in plano superficies asserum CGEF ad angulos rectos secante. Ut autem utamur hoc instrumento Z 89, movenda regula



regula
nuo pr
interin
instru
latitue
cuspis
mnem
Pos
cillimi
mymg
modo
semp
contin
pulve
li mat
imme
Att
ration
mò la



regula K L M, in polis 1 2, hac ratione ut motu continuo procedat à P ad N; inde viceversa ab N ad P, dum interim rota circa suum axem verteretur. Quà operâ acies instrumenti omnem inæqualitatem, si quæ remansit in latitudine rotæ ab una ad alteram partem, lævigabit, & cuspis illius (habebit enim & aciem & cuspidem) omnem illam, quæ in longum porrecta occurret.

Postquam verò hæc rota ultimam recepit manum, facillimè vitrum per diversos duos motus, rotæ scilicet & mymphuris cui affigendum est, poterit expoliri, dummodo adsit aliqua vis, quâ, non impedito torni motu, semper ad rotam agatur, atque inferior hujus rotæ pars continuo per aliquem alveum feratur, arenæ, smiridi, pulveri lapidis Gothlandici, stanno combusto, vel simili materiæ, lævigandis & expoliendis vitris commodè immersa.

Atque his ita consideratis, intellectu facile est, quâ ratione figura concava vitris danda sit, factis scil. primò laminis *enop*, ope instrumenti Z 89; deinde rotâ expo-

VII.
Quid in
vitis con-
cavis &
quid in
convexis
speciatim
observan-
dum sit.

quamre-
strumen-
O, & vi-
ficiemus;
quod ibi
is hoc in-
quo sunt
& tunc
instru-
m, cujus
figuræ, ac
ficiat ver-
a compo-
re videan-
a P versus
læ K L M
d P, & à P
7, tam pro-
olventur.
admodum
um exigit,
rit, primò
bene cusæ,
, ad duri-
rum figura
veri, ut a-
planæ sint.
chinamen-
t, dum in-
erea etiam
8 9, cujus
procumbe-
admittit,
nt in plano
os secante.
movenda
regula

expolitâ, tam ope harum laminarum quàm instrumen-
ti Y 67, & reliquis omnibus eo quo diximus modo ob-
servatis. Notandum tamen, rotam quâ ad convexa u-
timur, pro arbitrio magnam esse posse; illam autem
quâ ad concava, tantam esse non debere, ut ejus semi-
diameter distantiâ, quæ erit inter lineas 1 2 & 5 5 in ma-
china cujus ope formabitur, sit major. Et in concavis
poliendis multò celerius hæc rota vertenda est quàm
mymphur; contrà verò in convexis, mymphur velocius
rotandus: quia mymphuris motus multò vehementius
oras vitri, quàm medium atterit, rotæ verò minus. U-
tilitas autem horum motuum diversorum manifesta est;
vitra enim si manu in patina expoliantur; modo, qui
unicus in hunc usque diem receptus est, licet patina e-
am exactè haberet figuram quam vitra exigunt, non tam
eadem nisi casu ipsis, dari potest. Si verò utamur
motu solius mymphuris, centrum vitri centro patinæ
junctis, omnes figuræ defectus qui in patina reperi-
entur, circulos in vitro describent; & vitri medium in
quo minimus erit motus, nunquam satis atteretur.

Multa hic sunt ad Geometriam spectantia, quorum
demonstrationes omitto; mediocriter enim in hac sci-
entia exercitatis, satis omnia illa per se patent, & reli-
qui sine dubio faciliores ad habendam dictis meis si-
dem, quàm ad illa legenda se præbebunt.

VIII.

Ordo obser-
vandus ad
se in isto-
rum vitro-
rum politu-
ra exercen-
dam. Vitra
convexa
que longio-
ribus tele-
scopiis in-
serviunt,
accuratius
ceteris esse
poliendam.

Cæterum ut ordine singula procedant, vellem primò
ut artifices in poliendis vitris planis ab una parte, &
convexis ab altera, exercerentur, & quidem in iis quæ
Hyperbolen referant, cujus foci duos aut tres pedes ab
invicem distent. Nam hæc longitudo sufficit specillo fa-
tis perfectè objecta inaccesse exhibituro. Deinde multa
vitra concava expoliri vellem, una aliis magis cava, &
ordine unum post aliud vitro convexo conjungendo, ex-
periri quodnam ex ipsis perfectius telescopium compo-
neret; habita etiam ratione oculi qui ipso esset usus;
quia constat hæc vitra magis concava requiri, pro iis
qui

quitantum proximè admota cernunt, quàm pro aliis. Vitro concavo sic invento, quum idem ad omnia alia specilla eidem oculo possit inservire, nihil ampliùs ad telescopiorum structuram requiritur, nisi tantum ut exercitatione atque usu, facilitas acquiratur alia vitra convexa poliendi, quæ longiùs quàm primum à concavo removenda sint, & gradatim poliendi alia, quæ magis magisque abducenda sint, atque etiam quæ sint pro ratione tantò majora, donec hac in re ad summum quod fieri poterit perveniatur. Sed quò longiùs hæc vitra convexa à concavis removenda erunt, & consequenter ab oculo, eò exquisitiùs quoque polienda, quoniam iidem errores, longiùs in iis à debito loco radios detorquent. Ut si vitrum F, radium CF tantundem refringit, quantum vitrum E refringit AE; adeò ut anguli AEG, & CFH sint æquales; satis liquet CF tendentem ad H, longiùs recedere à puncto D, ad quod tenderet si nullam refractionem pateretur, quàm A E tendens ad G, à puncto B.



Postremum, & quidem præcipuum quod hic vellem, est ut vitra ab utraq; parte convexa polirentur, pro specillis quibus objecta propinquiora contēplamur; & primum factis iis, quæ tubis valde brevibus includi debent, quoniam hæc facillima, illa gradatim postea aggredi, quæ longiores tubos exigunt, donec ad ea perveniatur quæ longissimos, qui usui esse possint, desiderant. Et ne forsan difficultas quæ in fabrica horum specillorum occurrere posset, quenquam deterreat, hic adhuc dicam, licet initio illorum usus non tantum omnibus abblandiatur quantum telescopiorum, quæ videntur in cælum nos assevertura, & ibi in astris corpora æquè particularia & forsàn æquè diversa, ac ea quæ hic in terra videmus, exhibitura, me nihilominus illa longe utiliora judicare; quoniam spes est eorū ope, diversas missiones & dispositiones mi-

IX.
Quam
sit præcipua
per specillo-
rum poli-
carium u-
tilitas.

nutarum partium, quibus animalia & plantæ, & forsan etiam alia corpora quibus undiquaque cingimur, constant, nos inspecturos, & non parum inde adjumenti ad pernoscendam eorum naturam habituros. Jam enim secundum opinionem plurimorum philosophorum omnia hæc corpora non nisi ex partibus elementorum diversimode mixtis componuntur: & secundum meam, tota illorum essentia & natura, saltem inanimatorum, tantum in magnitudine, figura, situ, & motibus partium consistit.

X.
Quomodo
feri possit
ut duarum
ejusdem
vitri superficierum
centra di-
recte sibi
in vice m
opponantur.

Supereft adhuc nonnulla difficultas circa hæc vitra, quoties utrimque convexa aut concava fieri debent; ut scilicet centra duarum ejusdem vitri superficierum directe sibi invicem opponantur: sed hæc facile tolli potest, si primò eorum circumferentia fiat torno exactè rotunda, & æqualis ei manubrii vel mymphuris, cui agglutinanda erunt ut poliantur; deinde cum ei agglutinabuntur, & gypsum, aut pix, aut bitumen quo jungentur ductile adhuc & sequax erit, si annulo accuratè ad eorum mensuram facto, & tantæ latitudinis ut extremitates vitri & mymphuris simul includat, inferantur. Particularia plura inter poliendum observanda hic omitto; ac etiam nolim in praxi eadem omnia quæ descripsi observari; quia non tam ipsas machinas, quàm machinarum fundamenta & causas explicare conatus sum: Et artificibus imperitis inventa hic descripta non commendo, sed ea spero satis egregia, & satis magni momenti visum iri, ut nonnullos ex maximè industriis & curiosis nostri ævi, ad eorum executionem suscipiendam invitent.

F I N I S.

M E.

M E T E O R A

CAPUT I.

De Natura terrestrium corporum.

ISTA natura homines comparati sumus, ut magis plerumque admiremur quæ supra nos, quàm quæ vel infra, vel in eadem altitudine circa nos sunt. Et quanquam nubes vix excedant quorundam montium vertexes, sæpe quoque infra fastigia

nostrarum turrium vagentur; quia tamen oculos ad cœlum erectos contemplatio illarum exigit, tam sublimes illas imaginamur, ut ipsi Poëtæ & pictores regiam Dei sedem iis adornent; & magnas illius manus ibi occupari fingant, laxandis atque obstruendis ventorum claustris, matutino rore flosculis nostris perfundendis, & fulminandis editorum montium jugis. Atque hoc spem mihi facit, si ita naturam illarum explicavero, ut nusquam in iis, quæ ibi apparent, vel etiam quæ inde descendunt admirationi locus relinquatur, quemvis facillimè crediturum non impossibile fore, eadem ratione causas omnium indagare, quæ terra mirabilia habet.

In primo hoc capite de natura terrestrium corporum in genere loquemur; ut eò felicius in sequenti exhalationes & vapores explicemus. Et quoniam hi vapores surgentes ex Oceano quandoque salem in superficie illius componunt; hinc arreptâ occasione paululum descriptioni illius immorabimur; atque in eo experiemur, Num formas corporum, (quæ philosophi ajunt mixtione perfecta composita esse ex elementis,) æquè bene deprehendere possimus, ac Meteora, quæ ex iisdem non nisi mixtione imperfecta generari ferunt. Postea considerantes

I.
Quid Auctor in hoc tractatu propositum sibi habuerit.

II.
Primicæ pitis argumentum.

rantes quo pacto vapores per aërem ferantur, dicemus unde ventis origo; Et ex eo quod in regionibus quibusdam cogantur, nubium inde exsurgentium naturam exponemus; demum ex eo quod resolvantur, indicabimus quid nivi, pluviae, grandini causam præbeat; ubi minimè nivis illius obliviscemur, cujus particulae velut circino dimensæ stellas exiguas senis radiis accuratissimè repræsentant; hæc enim licet à majoribus haud fuerit notata, in maximis tamen naturæ miraculis censeretur debet. Neque magis tempestates, fulmina, fulgura, varios ignes ibi accensos, atque apparentia lumina transcurremus. Inter cætera autem studiosè conabimur arcum cœlestem benè delineare, & causas colorum illius ita exponere, ut inde etiam eorum quibus alia corpora imbuuntur, natura possit intelligi, his etiam causas addemus colorum quos vulgò collucere in nubibus videmus; circulorum itidem astra coronantium, & postremò cur Sol & Luna multiplicati interdum appareant.

Cæterum quoniam harum rerum cognitio pendet ex principiis generalibus naturæ, nondum satis benè, quod ego sciam, in hunc usque diem explicatis, hypothesis initio quibusdam utendum erit, quemadmodum & in Dioptrice, sed adeò planas & faciles illas reddere studebo, ut forsitan etiam non demonstratas facile sitis admissuri.

III.
Aquam,
terram,
aërem, &
reliqua
corpora que
nos circum-
stant, ex
variis par-
ticulis
componi.
Poros esse
in omnibus
istis corpo-
ribus sub-
tili qua-

Primò igitur suppono aquam, terram, aërem, & reliqua similia corpora, quibus cingimur, constare multis exiguis partibus, figurâ & magnitudine differentibus: quæ nunquam tam accuratè nexæ & continuatæ sunt, quin plurima spatia inter illas pateant; Non quidem vacua, sed referta materia illa subtilissima, per quam supradiximus actionem luminis communicari. Deinde suppono exiguas illas partes, quibus aqua componitur, longas, leves & lubricas esse anguillarum parvularum instar, quæ licet jungantur & implicentur, nunquam tamen ita nexæ cohærent, ut non faciliè separentur. Et contrâ,

contrà, ferè omnes alias, tam terræ; quàm aëris & ple-
 rorumque corporum particulas admodum irregulares
 & inæquales figuras habere; adeò ut tam parum im-
 plicari non possint, quin statim mutuo nectantur &
 hæreant velut impeditæ, quemadmodum rami virgul-
 torum in sepibus. Et quoties illæ ita nectuntur, cor-
 pora dura componunt, ut terram, lignum & similia.
 Contra, quoties simpliciter una alteri tantum imponi-
 tur, & non nisi valde parum, vel nullo modo implican-
 tur, & simul adeò parvæ sunt, ut agitatione materiæ sub-
 tilis, qua cinguntur, facile moveri & separari possint,
 multum spatii occupare debent; & corpora liqui-
 da rarissima & levissima, ut oleum aut aërem, com-
 ponere.

*Ex istiusmodi particulis simul junctis & implexis corpora dura componi. Easdem, si non
 sint implexæ, nec tam crasse quin à materia subtili possint agitari, oleum vel aërem
 componere.*

Præterea cogitandum est materiam subtilem, omnia
 intervalla quæ sunt inter partes horum corporum re-
 plentem, nunquam à motu velocissimo cessare, sed assi-
 duè huc atque illuc ferri, non autem eadem velocita-
 te ubivis & omni tempore: nam ut plurimum paulò
 concitatus fertur juxta superficiem terræ, quàm in sub-
 limi aëre, ubi nubes consistunt, & sub æquatore, locisque
 vicinis, quàm sub polis; & in eodem loco velocius æstate,
 quàm hyeme; interdum etiam, quàm noctu. Quorum o-
 mnium ratio manifesta erit, si putemus lucem nihil aliud
 esse quàm motum quemdam, vel actionem qua corpo-
 ra luminosa materiam subtilem, quaquaversum secun-
 dum rectas lineas à se propellunt; quemadmodum in
 Dioptrica dictum est. Inde enim sequitur radios solares,
 tam rectos quàm reflexos, validius illam agitare inter-
 diu, quàm noctu; æstate quàm hyeme; sub æquato-
 re, quàm sub polis, & denique prope terram, quàm
 prope nubes.

Sciendum etiam est hanc materiam subtilem diversæ
 magni-

*dam ma-
 teriæ reple-
 tos. Par-
 ticulas a-
 qua esse
 longas, te-
 retes & le-
 ves. Alio-
 rum corpo-
 rum ferè
 omnia
 particulas;
 habere fi-
 guras ir-
 regulares,
 angulosas
 & ramo-
 rum instar
 expansas.*

IV.

*Hanc ma-
 teriam sub-
 tilem inde-
 finenter
 moveri.
 Ipsam so-
 lere cele-
 rius ferri
 juxta ter-
 ram quàm
 prope nu-
 bes, ver-
 sus Æqua-
 torem
 quàm ver-
 sus Polos,
 æstate
 quàm hye-
 me, ac die
 quàm no-
 cte.*

V.

Ipsius æ-

dicemus
 s quibus-
 uram ex-
 indicabi-
 eat; ubi
 ulæ velut
 curatissi-
 aud fue-
 lis cenferi
 lgura, va-
 una trans-
 bimur ar-
 rum illius
 a corpora
 causas ad-
 ibus vide-
 postremo
 eant.

io pendet
 atis benè,
 tis, hypo-
 nemadmo-
 s illas red-
 ratas facilè

em, & reli-
 tare multis
 erentibus:
 uatæ sunt,
 uidem va-
 quam suprà
 einde sup-
 onitur, lon-
 ularum in-
 inquam ra-
 urentur. Et
 contrà,

*iam parti-
culas esse
inequales.
Qua mino-
res sunt,
minus vi-
rium ha-
bere ad a-
lia corpora
movenda.*

*VI.
Crassiuscu-
lus prae-
cipue inve-
niri in locis
ubi maxi-
mè sunt
agitata.
Illas mul-
torum cor-
porum
meatus in-
gredi non
posse; ideo-
que ista
corpora esse
alio frigi-
diora.*

*VII.
Quid sit
calor &
quid fri-
gus. Quo-
modo cor-
pora dura*

magnitudinis partibus constare; earumque alias (licet omnes perexiguæ sint) aliis longè majores esse; & maximas quidem, vel (ut rectius loquamur) minùs exiguas, semper plus virium habere, quemadmodum in universum omnia magna corpora tantumdem agitata, quantum parva, hæc robore multum exsuperant. Atque id efficit, ut quò hæc materia est minùs subtilis, id est, composita ex partibus minùs exiguis, hoc vehementius partes aliorum corporum agitare possit.

Unde etiam fit ut plerumque minùs subtilis sit eo in loco & tempore, in quo maximè agitur; ut juxta superficiem terræ, quàm in media aëris regione; sub æquatore, quàm sub polis; æstate, quàm hyemæ; & demum interdiu, quàm noctu. Cujus rei ratio in eo consistit, quod harum partium maximæ, cum eo ipso sint validissimæ, omnium facillimè eò tendere possint, ubi ob agitationem vehementiorem, facilius motus illorum continuatur. Semper tamen ingens numerus minorem, mixtus cum his maximis fertur. & notandum omnia terrestria corpora, poris quibusdam pervia esse, qui minimas illas quidem admittunt: sed ex iis multa esse quæ tam arctos, atque ita ordinatos hos meatus habent, ut maximas omnino excludam; Atque hæc ut plurimum ea sunt quæ gelidiora inveniuntur, si tangantur vel tantum manus ad illa propius admoveantur. Sic quantum marmor aut metallum ligno gelidius est, tantò etiam difficilius eorum poros partes hujus materiæ minùs subtiles admittere putandum est; & poros glaciei adhuc ægrius quàm marmoris vel metalli, cum hæc ipsis multò frigidior sit.

Hic enim statuo ad naturam caloris & frigoris intelligendam, non opus esse aliud concipere, quàm exiguas corporum quæ tangimus partes solito magis aut minùs vehementer, sive ab hac materia subtili sive ab alia qualibet causa, commotas, intensius etiam vel remissius in parva capillamenta nervorum tactui inservientium ferri: Et

ri : Et cum vehementia quadam insolita illa impellun-
tur, hoc sensum caloris in nobis efficere; frigoris verò
cum solito remissiùs agitantur; Ac licet hæc materia sub-
tilis non separet ab invicem corporum durorum partes
instar ramorum implicatas, quemadmodum separat par-
tes aquæ, vel aliorum corporum liquidorum; tamen illa
has agitare, & magis aut minùs concutere potest, prout
imperu concitatori aut languidiori fertur, vel etiam
prout partes magis aut minùs crassas habet: quemad-
modum venti ramos omnes arborum, quibus sepimen-
tum aliquod contexitur, agitare possunt, nulla tamẽ ea-
rum evulsa. Cæterum cogitandum est inter hujus ma-
teriæ subtilis robur, & vim resistentem partium corpo-
rum aliorum, illam proportionem esse, ut quum non
minùs agitur, neque subtilior est, quàm solet esse in
hac regione juxta terram, vim habeat agitandi exiguas
partes aquæ quas interlabitur, & singulas seorsim loco
movendi, imò etiam plerasque earum inflectendi, atque
ita hanc aquam liquidam reddendi: sed quum non ve-
hementiùs pellitur, nec minùs subtilis est, quàm solet esse
in his plagis in aëre sublimi, aut quandoq; per hyemem
juxta terram, non satis illi roboris adest ad illas ita in-
flectendas & agitandas, unde fit ut confusim & sine ordi-
ne unæ aliis impositæ sistantur, atque ita corpus durum,
glaciem videlicet, componant; Adeò ut eandem diffe-
rentiam inter aquam & glaciem possimus imaginari,
quam inter cumulum parvarum anguillarum; seu vi-
ventium seu mortuarum, innatantem piscatoriæ scaphæ
foraminibus undique pertusæ, quibus aqua fluvialis,
qua moventur, admittitur; & cumulum earundem an-
guillarum quæ siccæ & gelu rigidæ in ripa jacent. Et
quoniam aqua nunquam gelu constringitur, nisi materia
quæ ejus partes interlabitur plus solito sit subtilis, inde
fit, ut pori glaciei qui tam formantur ad mensuram par-
ticularum hujus materiæ subtilissimæ, sic arctentur ut
paulò majores omninò excludant; atque ita glacies ma-
neat

*calefiant.
Cur aqua
liquida esse
soleat, ac
quomodo
frigore du-
rescat. Cur
glacies ean-
dem semper
retineat
frigidita-
tem & du-
ritiem
quandiu
glacies est,
etiam in
aëre,
nec paulu-
tim ut cera
mollitur.*

neat frigidissima, licet in æstatem reservetur; atque ut semper duritiem suam obtineat, nec paulatim instar ceræ mollescat: Ejus enim pororum angustia, impedit quò minus calor ad interiora penetret, nisi quatenus exteriora liquefcunt.

VIII.

*Quæ sint
salium par-
ticula; quæ
etiam spiri-
tuum, sive
aërium
ardentium.
Cur aqua
rarefiat
dum conge-
latur, at-
que etiam
dum inca-
lescit. Et
cur ferve-
facta citius
congeleatur.*

Præterea hic quoque notandum venit, partium longarum & lubricarum, ex quibus aquam compositam diximus, plurimas quidem esse, quæ hinc & inde se inflectunt, & à motu qui eas ita flectit cessant, prout materia subtilis qua cinguntur, paulò majori aut minori robore pollet, ut paulò ante dictum est; sed præterea etiam quædam esse paulò crassiores, quæ cum non ita flexiles sint, salis omnia genera componunt; & quædam alias paulò subtiliores, quæ cum non ita facile cessent ab isto motu, conflant liquores illos tenuissimos, qui spiritus aut aquæ vitæ vocantur, & nullo frigore solent concrefcere. Cum autem illæ ex quibus aqua communis constat, omnino cessant ab eo motu qui eas flectit, non putandum est earum naturam exigere, ut omnes in rectum instar junci porrigantur, sed in multis, ut potius hoc vel illo modo curvatæ sint: Unde fit ut tunc non possint seipsas ad tam angustum spatium contrahere, quàm dum materia subtilis satis virium habens ad illas quomodolibet inflectendas, semper ipsarum figuras ad mensuram locorum quibus insunt, accommodat. Notandum etiam est cum hæc materia subtilis multò plus virium habet, quàm ad hoc requiratur, illam contrariâ ratione efficere, ut in majus spatium se diffundant. Quod facile erit experientia cognoscere, si aliquod vas longi satis & angusti colli calidâ repletum aëri exponamus, cum gelat, hæc enim aqua sensim subsidet, usque dum pervenerit ad certum aliquem frigoris gradum; Inde iterum paulatim intumescet & surget, usque dum gelu victa, consistat; atque ita idem frigus quod initio illam coget & condensabit; paulò post eandem rarefaciet. Experientia etiam docet aquam calentem, quæ igni apposita diu bullit, frig-

frigidâ & crudâ celerius congelari; atque hoc ex eo contingit, quod tenuissimæ ejus partes & quæ, cum facillimè inflectantur, omnium maximè congelationi resistunt, ex eâ dum bullit egrediantur.

Ut autem facilius hæ hypothefes apud vos inveniant locum, nolim putetis me particulas corporum terrestrium tanquam atomos aut indivisibilia corpuscula concipere; sed potius cum omnes ex eadem materia constent, me credere unamquamque modis innumeris dividi posse, nec aliter inter se differre, quàm lapides variarum figurarum ex eadem rupe excisos. Præterea etiam ne videar sponte Philosophis aliquam in me disputandi occasionem dare velle, moneo expresse, me nihil eorum negare, quæ illi, præter ea quæ jam dixi, in corporibus imaginantur ut formas substantiales, qualitates reales, & similia, sed putare meas rationes tantò magis esse admittendas, quò simpliciora & pauciora sunt principia ex quibus pendent.

*IX.
Particulas
de quibus
hic agimus
non esse in-
divisibiles:
nec in hoc
tractatu
quidquam
negari eo-
rum quæ in
vulgari
Philoso-
phia tra-
duntur.*

CAPUT II.

De vaporibus & exhalationibus.

SI consideremus materiam subtilem, quæ per terrestrium corporum poros fertur, vel præsentia Solis, vel simili qualicunque causa vehementius quoque exiguas istorum corporum partes impellere, facillimè intelligimus illam effecturam, ut quæ satis exiguæ sunt, & simul ejus figuræ, atque in tali situ, ut faciliè à vicinis separentur, huc atque illuc dissiliant atque in aërem attollantur: non quidem inclinatione quadam singulari, qua ascensum affectent, aut vi quadam Solis attrahente, sed solummodo quia locum nullum inveniunt, per quem faciliùs motum continuare queant: quemadmodum è terrâ pulvis surgit, si tantum pedibus alicujus viatoris deorsum pellatur

*I.
Quomodo
vi Solis
corporum
terrestrium
particula
nonnullæ
sursum at-
tollantur.*

& agitetur; licet enim grana huius pulveris magnitudine & pondere multum exuperent exiguas partes de quibus hic est sermo, nihilominus tamen sursum tendunt; videmusque altius illa eniti, cum vasta planities discursantibus multis conculcatur, quam si pars tantum ejus ab uno ex iis prematur. Ideoque non est mirandum, si Solis actio per exiguas materiae partes, quibus vapores & exhalationes componuntur, in sublime attollat, quum simul eodem tempore totum haemisphaerium terrae illustret, eique integros dies incumbat.

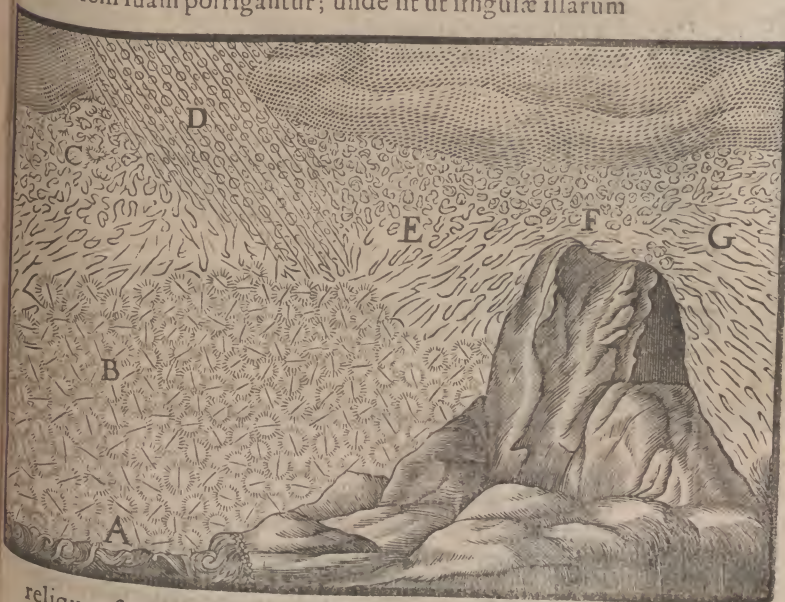
II.
Quid sit
vapor; &
quid exha-
latio. Plu-
res vapores
quam exha-
lationes
generari.
Quomodo
crassiores
exhalatio-
nes ex cor-
poribus ter-
restribus
egredian-
tur.

Sed notemus has exiguas partes ita sublatas in aërem vi Solis, ut plurimum illam figuram habere, quam partibus aquae tribuimus: nullae enim aliae sunt, quae facilius à corporibus in quibus haerent divellantur. Atque has solas abhinc speciatim vapores nominabimus, ut distinguantur ab aliis, quae figuras magis irregulares habent, & quas, magis proprio vocabulo destituti, exhalationes dicemus. Sub harum autem nomine & illas comprehendam, quae fere eandem cum aqua figuram habentes, sed magis subtiles, spiritus aut aquas vitae componunt, quia facile ardent ut ipsae, vapores autem nunquam. Illas verò hinc excludam quae cum in multos ramos divisae sint, sunt simul tam subtiles, ut non aliud corpus, quam aëris componant. Quod autem ad illas attinet quae paulò crassiores etiam in ramos divisae sunt, raro quidem ex corporibus duris, in quibus haerent, sua sponte egrediuntur, sed si quando ignis illa depascit, omnes in fumum solvuntur; Et aqua etiam poris illorum illapsa saepius has librare & secum in sublimem ferre potest, eadem ratione qua ventus per transversam sepe spirans paleas vel folia in virgultis haerentia seculum rapit, seu potius quemadmodum ipsa aqua, in summum alembici secum attollit exiguas partes olei, quas Chymici ex platis ficcis plurimam aquam maceratis extrahunt, omnia simul destillantes, atque hanc operam efficiunt, ut paululum illud olei quod habent, cum magna

gna immixta aquæ copîa assurgat. Revera enim plurimæ illarum eadem sunt, quæ corpora horum oleorum componere solent.

Notemus etiam vapores semper plus spatii occupare quàm aquam, licet nonnisi ex iisdem particulis consistant; quia cum hæ partes corpus aquæ componunt, non moventur nisi quantum sufficit ut se inflectant & labendo unæ aliis implicent; quemadmodum videmus illas exhiberi ad A. Sed contra quum vaporis formam habent, agitatio illarum adeò est concitata, ut celeritè rotentur in omnes partes, & eadem opera in longitudinem suam porrigantur; unde fit ut singulæ illarum

III.
Cur aqua
in vapore
versa val-
de multum
loci occu-
pet.



reliquis sui similes, irruptionem in parvas sphaerulas, quas describunt, molientes, arcere atque abigere possint, ut illas cernimus representari ad B; planè quemadmo-

admodum baculo L M, per quem funiculus N P tra-



jectus est, celerrimè rotato, vide-
mus funiculum rectum atque ex-
tensum porrigi, occupantem eo
ipso totum spatium comprehen-
sum circulo N O P Q: Hac ra-
tione ut nullum ibi aliud corpus
locari possit, quod non cum impe-
tu flagellet, atque expellere nita-

tur; sed motu facto lentiore, illum collabi, & baculum
sua sponte circumdare, neque tantum spatii occupare,
quàm antea.

IV.

*Quomodo
idem va-
pores magis
aut minus
densari pos-
sint. Quare
insolitus
calor estate
interdum
aëre nubilo
sentiatur.
Et quid
vapores ca-
lidos aut
frigidos
reddat.*

Observemus præterea hos vapores modò magis, mo-
dò minus esse densos aut raros, magis aut minus calidos
vel frigidos; magis vel minus pellucidos vel obscuros;
magis etiam vel minus humidos vel siccos. Primò enim
cùm partes illorum non ampliùs satis agitatz, ut rectæ
maneant & extensæ, incipiunt convolvi atque accedere
ad invicem, ut videmus ad C & D; vel etiam cùm inter
montes arctatz, vel inter actiones diversorum ventorum
mediæ, qui flatu opposito alios alii impediunt, quo mi-
nus aërem agitent; vel cùm sub nubibus quibusdam stan-
tes, non tantùm dilatari possunt, quantum agitatio il-
larum exigit, quales cernimns ad E; vel etiam denique
cùm plures earum simul maximam partem suæ agita-
tionis motui in eandem partem impendentes, non tam
velociter rotantur quàm aliàs solent, quemadmodum il-
læ quæ ad F, ubi egressæ ex spatio E, ventum generant
nitentem ad G. Palàm est vapores, quos componunt,
crassiores & magis coactos esse, quàm si horum trium
nihil accideret. Manifestum quoque est si vaporem ad
E tantundem agitatam fingamus, quantum est ille qui
ad B, multò illum calidiorem forè; nam particule ejus
magis coactæ plus virium habent; quemadmodum can-
dentis ferri calor, ardentior est calore flammæ vel pru-
narum. Atque hinc est ille calor quem vehementio-
rem

rem & magis veluti suffocantem æstate interdum senti-
mus, aëre tranquillo & nubibus undique æquali-
ter presso pluviam moliente, quàm eodem nitido & se-
reno. Vapor autem qui ad C, frigidior est illo qui ad B,
licet particulas paulò arctius compressas habeat; quia
multò minùs agitaras easdem supponimus. Contra ille



qui ad D calidior, quia ejus particulas multò magis
condensatas, & non nisi paulò minus agitaras statuimus.
Et qui ad F frigidior quàm qui ad E, licet partes nò mi-
nùs compressas nec minus habeat agitaras; quoniam il-
læ magis conspirant in eundem motum, atque ideò par-
ticulas aliorum corporum minùs concurrunt. Ut ventus
semper eodem modo spirans, licet vehementissimus,
non tantum agitat folia & ramos arborum, quantum
languidior sed magis inæqualis.

Et

V.

Cur halitus calidior omittatur ore valde aperto, quam prope modum clauso. Et cur majores venti semper frigidi sint.

Et experientia docebit, in agitatione parvarum partium, terrestrium corporum calorem consistere, si contra digitos junctos fortiter spirantes, observemus spiritum ore egressum, in exteriori manus superficie frigidum nobis videri, quia ibi celerrimè & æquali robore latus, non multum agitationis efficit; Et contrà satis calidum inter medios digitos; quia per illos lentius & inæqualius enitens, magis tremulo motu exiguas illorum partes concitat. Ut illum etiam semper calidum sentimus ore patulo & hianti flantes, & frigidum eodem ferè clauso. Atque ab hac eadem ratione est quod communiter venti impetuosius frigidi sunt, neque multi calidi spirant, nisi etiam simul sint lenti.

VI.

Cur vapores interdum magis interdum minus radios luminis obtundant. Cur halitus oris magis videatur hyeme quam æstate. Plures vapores solere esse in aëre cum minimè videntur quam cum videntur.

Præterea vapores ad B & E & F sunt pellucidi, nec visu à reliquo aëre dignosci queunt: quum enim celerrimè, & eodem quo materia subtilis, quæ illas circumjacet, impetu moveantur, non possunt impedire ne aëriorem à lucidis corporibus manantem in se admittat, sed potiùs ipsimet etiam illam admittunt. Contrà verò vapor ad C obscurior, sive minùs transparens evadit, quoniam ejus particulæ non sunt ampliùs ita obsequentes huic materiæ subtili, ut quibuscumque ejus impulsione cedant: & vapor qui ad D, quia calidior quam qui ad C, non tam obscurus esse potest. Ut videmus hyberno tempore calentium equorum halitum & sudorem propter aëris frigoris specie densi & obscuri fumi crassescere, qui contrà æstate, propter ejusdem aëris calorem, non apparet. Neque enim dubitandum quin aër sæpe tam multos aut etiam plures vapores contineat, cum nulli prorsus in eo videntur, quàm cum densissimi apparent: quomodo enim sine miraculo fieri posset, ut Sol torridus æstivo tempore, media die, vel lacui vel locis paludosis incumbens, nullos vapores inde elevaret: tum temporis enim notatur, aquas subidere & decrescere magis, quàm aëre frigido & obscuro.

Denique vapores, qui ad E humidiores sunt, id est

magis dispositi ad transeundum in aquam, atque ad reliqua corpora instar aquæ humectanda, quàm qui ad F. Nam contrà hi sicci sunt, quia validè impellendo humida corpora quibus occurrunt, inde ejicere partes aquæ in iis latentes & secum auferre possunt, atque ita illa exsiccare. Ut etiam ventos impetuosos semper siccos experimur, neque humidum quemquam nisi simul & languidum. Dicere quoque possumus eosdem vapores, qui ad E, humidiores esse iis, qui ad D, quum partes illorum plus agitatæ, melius aliorum corporum poris, ad ea humectanda se intinquare possint. Sed alio respectu sicciiores etiam dici possunt; quia scilicet nimia partium agitatio prohibet, ne tam faciliè in aquam coëant.

Quantum ad exhalationes longè plures qualitates admittunt, quàm vapores, ob maiorem quam habent partium differentiam. Hic autem sufficit notasse, crassiores ferè nihil esse præter terram, qualem in fundo vas cernimus, in quo pluvia, vel nivalis aqua resedit; subtiliores verò nil aliud, quàm spiritus, aut aquas vitæ, quæ semper priores è corporibus destillatis surgunt; Et mediarum alias commune quid habere cum volatiliis salium, alias cum oleorum natura, seu potius cum illâ fumi ex iis dum comburuntur egredientis. Et licet hæ exhalationes maximam partem non leventur in aerem, nisi vaporibus mixtæ, facillimè tamen ab iis postea separantur; aut sua sponte, quemadmodum olea ab aqua cum qua distillantur; aut agitatione ventorum adjunctæ, quæ illas in unum aut plura corpora cogit; quemadmodum rusticæ lactis cremorem pulsando, butyrum à sero separant; vel etiam hoc solo quod vel leviores, vel ponderosiores, vel magis vel minus vibratæ, in regione sublimiori vel humiliori commorantur, quàm ipsi vapores. Et communiter olea minus altè levantur, quàm aquæ vitæ; & quæ magis terream habent naturam, minus adhuc quàm olea. Nullæ autem sunt quæ inferiùs subsistant, quàm illæ aquæ particulæ ex quibus sal commune

VII.
*Quo sensu
vapores
alii aliis
humidiores
aut sicci-
ores dici
possint.*

VIII.
*Qua sint
varia ex-
halatio-
num natu-
re: & quo-
modo seip-
sas à vapo-
ribus segre-
gent.*

componitur; quæ quamvis propriè loquendo, neque exhalationes neque vapores dici possint, cum nunquam altius quàm ad superficiem maris attollantur; quia tamen evaporatione hujus aquæ eò pertingunt, & multa habent valde notatu digna, quæ hic commodè possunt explicari, minimè illas omittam.

CAPUT III.

De Sale.

1.
Quæ sit natura aquæ
salsæ: & cur oleum
ex corporibus eo ma-
defectis non
tam facile
egrediat
quam a-
qua.

SALSEDIO maris consistit tantum in crassioribus istis ejus aquæ particulis, quas paulò ante audivimus non convolvi aut flecti posse actione materiæ subtilis, quemadmodum reliquas, neque etiam agitari nisi minorum interventu. Primò enim, nisi aqua composita foret ex ejusmodi partibus, quales supra statuimus, & què facile aut difficile illi esset, in quolibet & cujuslibet figuræ partes dividi; atq; idè vel non tam liberè, quàm solet, illaberetur corporibus, quorum meatus satis laxi sunt, ut calci & arenæ; vel etià quodammodo in ea penetraret, quæ arctiores illos habent, ut in vitrum & metallum. Deinde nisi hæc aquæ partes eam haberent figuram quam ipsis tribuimus, non tam facile ex poris aliorum corporum, quos infederunt, sola ventorum agitatione aut calore expellerentur; ut olea & pinguiora alii liquores, quorum partes alias figuras habere diximus; manifestum reddunt: vix enim unquam omnino ejici possunt ex corporibus, quæ semel occuparunt. Postremò quoniam nulla in natura corpora videmus adeò accuratè similia, quin semper aliquantulum in magnitudine differant, neminem esse puto, qui difficulter patiatur sibi persuaderi aquæ etiam partes non omnino æquales esse, & præsertim in mari (quod est ingens aquarum omnium receptaculum) quoddam tam crassas inveniri, ut non possint instar aliarum, diversimodè in-

dè inflecti ab ea vi qua communiter agitantur. Atque hic deinceps conabor demonstrare, hoc solum sufficere ut omnes salis qualitates in iis reperiantur.

Primò non mirandum est illas saporem pungentem & penetrantem habere, multum differentem ab eo aquæ dulcis; cum enim non possint à materia subtili, quæ illas circumiacet inflecti, necesse est ut in cuspidēs erectæ & telorum instar vibratæ linguæ poros ingradientur, atque ita penetrent satis altè ad illam pungendam: cum contrà partes aquæ dulcis molliter supra illam fluitantes, & semper in latera jacentes, ob facilitatem qua flectuntur, vix gustu possint sentiri. Et particulæ salis ita punctim ingressæ poros carniū, quæ eo conditi solent ut asserventur, non modò humiditatem tollunt, sed etiam sunt instar paxillorum hic illic inter earum partes defixorum, ubi immoti & non cedentes illas sustinent, & impediunt ne aliæ magis lubricæ seu plicatiles immixtæ, illas concutientes, loco moveant, atque ita corrumpant corpus quod componunt. Hinc etiam carnes salitæ successione temporis magis indurescunt, quas alioqui partes aquæ dulcis, se inflectendo, atque huc illuc poris earum illabendo, faciliè emollirent & corrumpere.

Præterea non mirum est aquam salis dulci ponderosiorem esse, quum partibus constet magis crassis & solidis; quæ propterea in minus spatium contrahi possunt; Ex hoc enim gravitas pendet. Sed inquisitione dignum est, quare partes illæ solidiores inter alias minus solidas mixtæ remaneant, quum ob majorem gravitatem subsidere debere videantur. Et hujus rei ratio est, saltem in partibus salis vulgaris, quòd utramque extremitatem æqualiter crassam habeant, sintque omnino rectæ instar teli vel baculi: si enim unquam in mari quædam fuerint in unâ sui extremitate crassiores, & eo ipso ponderosiores quàm in altera, satis temporis à mundi exordio habuere, ut, crassiori ista parte deorsum inclinata, usque

II.

Cur tanta sit in sapore differentia inter salem & aquam dulcem.
Cur sal carniū corruptionem impediat, easque duriores reddat: cur verò aqua dulcis eas corrumpat.

III.

Cur aqua salis gravior sit quàm dulcis; & nihilominus salis grana in aqua marina superficie formantur.
Particulas salis communis esse longas, rectas, & in utraque extremitate

te equali-
ter crassas :
quomodo-
que dispo-
nantur in-
ter particu-
las aqua
dulcis : Et
maiores
esse parti-
cularum a-
gitationem
in aqua
salina, quā
in dulci.

usque ad fundum descenderent ; & si quæ fuerint cur-
væ, satis etiam temporis habuerunt, ut corporibus du-
ris occurrentes, eorum poros ingrederentur ; sed quia
in hos semel immixtæ, non tam facile se inde liberare
potuerunt, quàm rectæ & in utraque parte æquales ;
ideò nullæ nunc præter has ibi esse possunt. Hæ autem
quoniam transversæ sibi invicem incumbunt, præbent
occasionem partibus aquæ dulcis, quæ à motu non ces-
sant, illas interlabendi & se ipsis annulorum instar cir-
cumvolvendi, atque ita ordinandi ac disponendi, ut
facilius motum continuare queant, & etiam celeriores
habere quàm si solæ essent. Nam cum ita aliis circum-
volutæ sunt, vis materiæ subtilis qua agitantur, id tan-
tum agendum habet, ut eas quàm citissime circa parti-
culas salis, quas amplectuntur verteret, atque ex alia in
aliam transferat, nullis interim ex earum plicaturis sive
annulis immutatis ; contra verò cum solæ existentes
aquam dulcem componunt, ita necessariò implicantur,
ut pars virium hujus materiæ subtilis debeat impendi in
iis diversimodè flectendis, alioqui enim ab invicem non
possent separari ; & ideò tunc illas, nec tam facile, nec
tam velociter movere, id est ex uno loco in alium trans-
ferre potest.

I V.

Cur sal fa-
cile humi-
ditate sol-
vatur : Et
cur in certa
aque dulcis
quantita-
te, certa
tantum e-
jus quanti-
tas lique-
scat. Cur
aqua mari-
na pelluci-
dior sit flu-
viatili, &
paulo ma-

Quum itaque sit verum partes aquæ dulcis partibus
salis circumvolutas, facilius moveri posse quàm solas,
non mirum est illas has circumlabi, cum satis prope
adsunt, & ita complexas retinere ut illas ponderis in-
æqualitas non divellat. Quò fit ut sal satis facile solva-
tur, in aquam dulcem injectus, vel tantum humidiori
aëri expositus ; nec tamen solvatur in quantitate aquæ
determinata, nisi determinata ejus quantitas ; ea sci-
licet quàm partes aquæ flexiles se circumvolvendo am-
plecti possunt. Et quoniam scimus pellucida corpora
quo minùs motui materiæ subtilis, in poris suis hæ-
rentis, resistunt, hoc pellucidiora esse, inde etiam in-
telligimus aquam marinam naturaliter fluviali pel-
lucidio

cidio rem esse debere, & refractiones paulò majores efficiere.

Videmus quoque illam difficilius gelu constringi; quia nunquam aqua gelari potest, nisi quoties materia subtilis per partes illius fusa, non satis roboris ad illas agitandas habet. Hinc etiam causas arcani per æstatem componendæ glaciei discere possumus; quod licet jam satis vulgatum, ex optimis tamen est quod ejusmodi arcanorum studiosi habent. Salem æquali copiarum nivis, aut glaciei confusæ mixtum, circa aliquod vas aqua dulci repletum disponunt & sine alio artificio ut illa simul solvantur, hæc in glaciem coit: Quia materia subtilis, partibus hujus aquæ circumfusa, crassior aut minùs subtilis, & consequenter plus virium habens, quàm illa quæ circa nivis partes hærebat, locum illius occupat, dum partes nivis liquefciendo partibus salis circumvolvuntur. facilius enim per salis aquæ quàm per dulcis poros movetur, & perpetuò ex corpore uno in aliud transire nititur, ut ad ea loca perveniat in quibus motui suo minùs resistitur: quo ipso materia subtilior ex nive in aquam penetrat, ut egredienti succedat, & quum non satis valida sit ad continuandam agitationem hujus aquæ, illam concrefcente finit.

Sed primaria partium salis qualitas est, maximè fixas esse, hoc est non facilè in vapores solutas attolli, quemadmodum partes aquæ dulcis. Quod non tantum accidit quia majores sunt, & ponderosiores, sed etiam quia cum longæ sint & rectæ, non diu in aëre librari possunt, sive ulterius ascensuræ sive descensuræ, quin altera earum extremitas deorsum pendeat, atque ita terræ ad perpendicularum immineant. Sive enim ad adscendendum sive ad descendendum, facilius aërem hoc situ quàm ullo alio secant. Quod non eodem modo in partibus aquæ dulcis fit: quum enim sint valdè plicatiles, nunquam nisi celerrimè rotatæ in rectum porriguntur;

b b 3

quum

*For in ea
statuminis
refractio.*

V.

*Cur non
tam facile
congeletur:
& quomo-
do aqua
ope salis in
glaciem
versatur.*

VI.

*Cur difficil-
limè sal ab-
eat in va-
porem, & in
aqua dulcis
facillimè.*

quum contrā partes salis vix unquam hac ratione rotari possint; nam sibi invicem occurrentes, quia ipsorum inflexibilitas ne unā aliis cederent impederet, statim hærere aut motum interrompere cogeremur. Sed quum ita in aëre suspenduntur, alterā suā cuspide terrā obversā, manifestum est potius descensuras; quā ascensuras; vis enim quæ sursum impellere posset, longè remissius agit quā si transversæ jacerent, & quidem accuratè tantò, quantò aëris cuspidi resistentes quantitas minor est illa, quæ obniteretur longitudini, quum interea pondus illarum semper æquale hoc vehementius agat, quo aëris vis resistens minor est.

VII.

Cur aqua maris arena percolata dulcescat: & aqua fontium & fluminum sit dulcis. Cur flumina in mare fluentia eorum aquas nec dulciores, nec copiosiores reddant.

Quibus si addamus quam marinam dum arenas permeat dulcescere, (quia nempe partes salis, cum sint inflexibiles, non ut partes aquæ dulcis, per exiguos illos anfractus, qui circa sabuli grana reperiuntur labi possunt) discemus fontes & flumina, cum non nisi ex aqua vel per vapores sublatā, vel colatā per multum arenæ conflata sint, minimè falsa esse debere. Itemque universas illas aquas dulces, quæ quotidie in mare ruunt, neque ejus magnitudinem augere, neque falsedinem minuere posse: Nam continuò toridem inde egrediuntur, quarum aliæ in vapores mutata sublimia petunt, atque inde in nivem aut pulviam glomeratæ decidunt in terram, aliæ autem & quidem plurimæ per subterraneos meatus usque ad radices montium penetrantes, & calore ibi incluso, velut resolutæ in vaporem, attolluntur in eorundem juga ubi scaturigines seu capita fontium vel fluviorum implent.

VIII.

Cur mare magis salis sit versus æquatorem, quam versus polos.

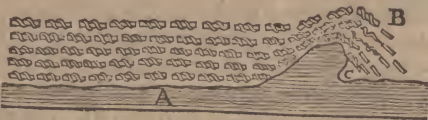
Sciimus etiam aquam marinam magis salis esse sub æquatore quā sub polis, si consideremus Solis æstum ibi vehementiorem plures vapores excitare, qui non semper eodem relabuntur unde venerunt; sed plerumque aliorum in loca polis viciniora, ut melius postea intelligemus.

IX.

Cur aqua

Postremò, nisi accuratæ iginis explicationi hic inhæ-
rere

rere nollem, addi posset, quare aqua marina restinguendis incendiis fluviali minus idonea sit; Item quare agitata noctu scintillet. Videremus enim particulas salis, dum velut suspensæ inter illas aquæ dulcis hærent, facillimè concuti, & ita concussas, multoque robore pol-
lentes, ex eo quod sint rectæ & inflexiles, non modò flammam augere si illi immittantur, sed etiam ex se so-
lis aquam ac-
cendere pos-
se, si cum im-
petu ab aqua
in qua sunt



exsiliant. Ut si mare A, cum vehementia impulsus ad C, ibique illis scopulo, vel obstaculo alio simili assur-
gat ad B, impetus quem partes salis ex hoc concussu ac-
quirunt, efficere potest, ut earum primæ in aërem juxta
B ejectione, se ibi dulcis aquæ partibus quibus circumcin-
gebantur expediant; atque ita solæ & certo intervallo
ab invicem distitæ, scintillas ignis generent, non absi-
miles iis quæ solent emicare ex silice percusso. Notan-
dum tamen particulas salis ad hunc effectum admo-
dum rectas & lubricas requiri, ut tantò facilius à par-
tibus aquæ dulcis separari queant, unde nec muria,
nec aqua marina diu in vase aliquo servata, ejusmodi
scintillas emittit. Requiritur præterea, ut partes aquæ
dulcis illas salis non nimis arctè complectantur; unde
crebriores hæ scintillæ apparent cælo calido quàm fri-
gido: Item ut mare satis agitaturn & concitatum sit;
Unde fit ut talis flamma ex omnibus ejus fluctibus non
emict: Ac postremò ut partes salis ferantur punctim
instar sagittarum, potius quàm transversim; atque hinc
fit ut non omnes guttæ ex eadem aqua exsiliences eo-
dem modo reluceant.

Deinceps verò perpendamus quâ ratione sal dum ge-
neratur summæ aquæ innatet, licet admodum fixæ &
ponderosæ illius partes sint; & quomodo ibi in exigua
grana

*salis minus apta sit in-
cendiis ex-
stinguendis
quàm dul-
cis: & cur
noctu dum
agitatur in
mari, lu-
men emittit.
Cur
nec maria,
nec aqua
maris diu
in vase ser-
vata sic lu-
ceat: &
cur non a-
qualiter
omnes ejus
guttæ sic
lucant.*

X.
*Cur aqua
in litore
maris fossis*

quibusdam
minime
profundis
includatur
ad salem
conficien-
dum: &
cur sal non
fiat nisi
aere calido
& sicco.

grana formetur, quorum figura quadrata non multum discrepat ab illa Adamantis, in mensulæ formam expositi, nisi quod latissima illorum frons paulum excavata conspicitur. Primò necessarium est aquam marinam aliqua fossa excipi ad evitandam continuam fluctuum agitationem, & excludendam aquam dulcem, quam sine intermissione pluvie & flumina in Oceanum convolvunt. Deinde requiritur aer satis calidus & siccus, ut agitatio materię subtilis quę in eo est, ad partes aquę dulcis, à partibus salis quibus circumvolvuntur liberandas & in vaporem attollendas sufficiat.

XI.

Cur omnium
liquorum
superficies sit ad-
modum levis: & cur
aque superficies dis-
tinctius di-
vidatur
quàm ejus
interiores
partes.

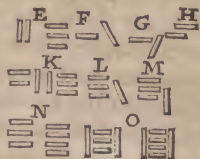
Et notandum aquę, ut & aliorum omnium liquorum superficiem perpetuò æqualem & maximè levem esse; quia partes quidem illius inter se uniformi motu moventur; partes quoque aeris illam tangentes pari inter se agitatione feruntur: at partes aquę aliã ratione & mensurâ agitantur, quàm aeris; & præterea materia subtilis partibus aeris circumfusa, longè aliter movetur, quàm ea quę aquę partes interfuit; atque hinc superficies utriusque politur, planè eodem modo ac si duo corpora dura attererentur, nisi quòd longè facilius & ferè in eodem instanti hic lævigatio fiat, propter partium, quę in liquidis sunt mobilitatem. Hinc etiam fit ut superficies aquę longè difficilior, quàm ejus interiora dividatur. Hoc autem ita se habere docet experientia; nam corpora satis parva, licet ex materia gravi & ponderosa, ut exigua acus chalybea, facillè sustinentur & innatant summę aquę, quamdiu ejus superficies nondum divulsa est, sed ubi semel infra illam sunt, statim usque ad fundum descendunt.

XII.

Quomodo
salis parti-
cula in a-
que superfi-
cie ha-
reant.

Jam verò cogitandum est, aërem cum satis calidus est ad excoquendum salem, non tantummodo quoddam flexibilem aquę partium excitare, & in vaporem elevare posse, sed etiam cum tanta velocitate attolle- re, ut prius illæ ad summam hujus aquę superficiem perveniant, quàm tempus habuerint partibus salis qui- bus

bus fuerunt circumvolutæ se omnino liberandi; easque
 idcirco eo usque secum adducunt, nec prius planè
 deferunt quàm foramen exiguum,
 per quod ex corpore aquæ emerse-
 runt, sit clausum: Unde fit ut hæ
 particulæ salis ab iis aquæ dulcis
 postmodum relictæ huic superficiei
 supernatent: Ut eas repræsentari vi-
 demus ad D. Cùm enim ibi trans-
 versim jaceant, non satis habent gravitatis ad subsiden-
 dum, ut nec acus chalybeæ de quibus diximus, sed tan-
 tùm, paululùm superficiem deprimunt. Atque ita pri-
 mæ quæ hoc pacto aquæ supernatant, hinc inde per ejus
 superficiem sparsæ, multas veluti fossas aut cavitates
 perexiguas in ea formant: Deinde quæ sequuntur e-
 mergentes ex harum fossarum lateribus, propterea eorum
 quantulamcunque declivitatem, delabuntur ad ipsa-
 rum fundum, ibique se prioribus adjungunt. Et inter
 cætera hîc observandum ex
 quacunque demum illæ parte
 adveniant, aptè ad latus prio-
 rum se applicare, ut videmus
 ad E, secundas saltem, sæpe
 etiam tertias; quoniam hoc
 ipso paulò altius descendunt,
 quàm si in alio situ remane-
 rent, ut in eo qui exhibetur
 ad F, vel ad G, vel ad H. Motus etiam caloris, sem-
 per aliquantillum superficiem agitando, hanc dispositio-
 nem promovet.



Cùm autem ita duæ aut tres in singulis fossis porre-
 ctæ jacent, quæ præterea allabuntur, eodem modo
 iis jungi possunt, saltem si sponte aliquo modo ad hunc
 situm accedant. Sed si accadat ut propendeant magis
 ad extremitates, quàm ad latera priorum, iis appli-
 cantur ad angulos rectos, ut videmus ad K: quia etiam
 paulò

XIII.

Cur cuspis-
 que sulis
 grani basis
 sit quadra-
 ta: Et quo-
 modo basis
 ista sit ali-

c c

paulò

quantu-
lum cur-
va, quam
vis plana
videntur.

paulò altius hac ratione descendunt, quàm si aliter dis-
ponerentur, velut ad L, aut ad M. Et quoniam
totidem circiter ad extremitates duarum aut trium
priorum accedunt, quàm ad lætera; hinc fit ut ali-
quot centenæ ita ordinatæ primò exiguum veluti ta-
bulam contexant, figuræ ad oculum satis quadratæ,
quæ est instar basis nascentis grani. Et notandum tribus
tantum ex illis particulis aut quatuor eodem situ ibi po-
sitis ut ad N, medias semper paulò altius demitti quàm
exteriores. Sed deinde supervenientibus aliis, quæ trans-
versæ iis junguntur, ut ad O, illas exteriores ferè tan-
tundem deprimi, quantum interiores; unde fit ut exi-
gua tabula quadrata, basis futuri grani salis, quæ ut plu-
rimum ex aliquot centenis simul junctis est composita,
nonnisi plana appareat, etiamsi sit semper aliquantulum
curva. Iam verò prout hæc tabula accrescit, ita quoque
altius descendit, sed paulatim, & tam lentè, ut aquæ su-
perficiem suo pondere non dividat, sed deprimat tan-
tum; Et cum in certam magnitudinem excrevit, tam
demissa est, & isti superficiæ aquæ sic immersa, ut par-
tes salis eò devolutæ, non adhæreant tabulæ oris, sed
transgressæ eodem modo & situ super ipsam labantur,
quo priores per superficiem aquæ.

XIV.
Quomodo
integrum
salis gra-
num isti
basi inadi-
ficetur. Cur
sit quadam
cavitas in
medio isto-
rum gra-
norum: &
cur eorum
superior
pars latior
sit quàm
basis: &
quid basin

Quo ipso alia tabula quadrata ibi surgit, itidem paul-
latim altius descendens, donec rursus particulæ salis al-
labentes, hanc superare & tertiam quandam tabulam
formare possint; atque ita deinceps. Sed particulæ salis
secundam tabulam componentes non tam faciliè per
priorem devolvuntur, quàm quæ illam primam forma-
bant per aquam; neque enim superficiem tam æqualem
& facilem ibi offendunt, & propterea sæpius ad me-
dium non pertingunt; quod cum eo ipso vacuum relin-
quatur, tardius hæc secunda tabula descendit, quàm
prima; sed paulò major fit antequam tertia incipiat
formari, & denuò hæc paulò plus vacui in medio relin-
quendo, paulò major evadit quàm secunda, & ita porrò,
donec

donec integrum illud granum ex pluribus hujusmodi mensulis coacervatis, absolvatur; id est donec oras vicinorum granorum contingens, ulterius crescere nequeat.

Magnitudo primæ tabulæ à gradu caloris est, quo aqua, dum illa fit, agitur; quo enim hæc agitatio major est, hoc altius particulæ salis innatantes superficiem illius deprimunt, atque ita basis minor fit; immò aqua tam validè concuti potest, ut partes salis pessum cant, antequam ullum granum formaverint. Ex quatuor lateribus hujus basis, quatuor frontes surgunt, cum quadam acclivitate, quæ si calor semper æqualis fuerit intergenerandum hoc granum, non nisi ex causis jam enumeratis dependet; sed si intendatur, hæc acclivitas in parte harum frontium quæ tunc formabitur minor erit; & contra major si remittat: Atque si alternatim modò augeatur modo minuat, quasi in gradus hæc acclivitates videbuntur fractæ. Et quatuor veluti costæ, connectentes has quatuor frontes, nunquam valdè acutæ sunt & percissæ; partes enim, quæ lateribus hujus grani sese adjungunt, ut plurimum quidem in longum porrectæ, quemadmodum diximus, ibi adhærent; sed quæ ad angulos ex quibus hæc costæ surgunt devolvuntur, faciliùs aliter se applicant; quemadmodum scilicet exhibentur ad P, quod hos angulos paulò obtrusiores & minus æquales reddit; unde ipsum etiam granum sæpissimè fragilius est hic quam alibi, & spacium in medio vacuum, rotundum potius quam quadratum.



diu est cuspisque grani, rotunda potius sit quam quadrata.

Præterea quoniam hæc partes granum componentes, præter ordinem quem explicavimus, cetera satis confuse junguntur, sæpius inter illarum extremitates, quas se mutuo contingere non necesse est, satis vacui spatii relinquuntur ad recipiendas aliquas dulcis aquæ partes, quæ ibi inclusæ & conglobatæ remanent; velut videmus ad R, saltem quam-



reddat majorem vel minorem.

XV.

Cur interdum particula salis aque fundum pellunt, priusquam in grana possint concrevere. Quomodo quatuor latera cuspis quo grani, modò magis, modò minus inclinata & inaequalia reddantur. Cur commissure istorum laterum non sint admodum accuratæ, faciliusque in ipsis quam alibi grana frangantur: & cur cavitates in medio

XVI.

Cur grana ista in igne crepitant quum integra sunt, confracta autem non crepitant.

R

diu non nisi mediocriter moventur; sed cum vehemēti calore concitantur, magno impetu dilatari nituntur, eodem modo quo suprà diximus, quum aqua in vapores solvitur, atque ita hos carceres cum fragore diffrumpunt. Unde fit ut salis grana, si integra in ignem mittantur, crepitando dissiliant, non autem si prius comminuta fuerint & in pulverem redacta; tum enim hæc claustra jam effracta sunt.

XVII.

Unde oriatur odor salis naturaliter albi, & color nigri.

Præterea nunquam aqua marina tam purè ex particulis jã descriptis componi potest, quin alię simul immistæ occurrant, quæ licet multò tenuiores sint, ibi tamen commorari; & particulis salis inferi possunt; atque ab his procedit gratissimus ille violarum odor, quem recens sal album exhalat; Itemque ille sordidus color, quem in nigro videmus, omnesque aliæ proprietates quæ in salibus, ex diversis aquis excoctis reperiuntur.

XVIII.

Cur sal sit friabile album vel transparent: & cur facilius liquecat quum grana ejus integra sunt, quàm quum fuerunt confracta & lentè siccata. Cur ejus particule minus flexiles sint quàm aqua dulcis; & cur tam hæc quàm illa cretes sint.

Denique rationem intelligemus, cur salis grana satis faciliè conteri possint & friari, si recordemur qua ratione partes ejus inter se nectantur. Intelligemus etiam cur sal cum satis purus est, semper vel albus vel pellucidus appareat, si ad crassitiem particularem ex quibus ejus grana componuntur, & ad naturam coloris albi, quæ infrà explicabitur, spectemus. Neque mirabimur salem granis integris & non siccatis, satis faciliè ad ignem liquecere, cum sciamus tunc illum plures aquæ dulcis particulas suis immistas habere. Neque contrà, hoc ipsum multò difficilius fieri, granis contusis & lento igne exsiccatis, adeò ut omnes aquæ dulcis particule ex eo evolarint; si consideremus tunc illum non posse liquidum fieri, nisi permultis ex ejus partibus inflexis & complicatis; illas autem non nisi admodum difficulter inflecti. Nam licet fingere possimus omnes particulas aquæ marinæ fuisse olim quasi per gradus unas aliis paulò magis flexiles, vel paulò minùs, adeò ut inter minimas, quæ ad salem pertinebant, & maximas quæ ad aquam dulcem, vix ulla differentia esset. Quia tamen ex tunc se infle-

inflexere atque aliis circumvolvere coeperunt, progressu temporis se paulatim emollire, & magis ac magis flexiles reddere debuerunt, & contrà aliæ quibus circumvolatæ sunt, planè rigidæ & inflexiles remanere; Nunc omnino putandum est magnum discrimen inter has & illas esse. Utræque tamen sunt teretes sive rotundæ; nempe partes aquæ dulcis instar testis vel anguillæ, & salis instar baculi vel cylindri, Quæcunque enim corpora diu & diversimodè ita moventur, figuram aliquo modo circularem assument.

His autem ita cognitis facillè etiam agnoscitur natura istius aquæ fortissimæ atque acidissimæ, quæ Chymicis spiritus vel oleum salis dicta, aurum solvit. Quum enim non sine magna vehementia ingentis ignis extrahatur, ex sale vel puro vel alio corpori maximè sicco & fixo immisto, ut lateri coctili qui impedit ne liquecat: paulatim liquet partes illius easdem esse, quæ antea salem composuere, sed illas per alembicum ascendere non potuisse, & ita ex fixis in volatiles mutari; nisi postquam inter se collisæ & vi ignis agitatæ, ex rigidis & inflexilibus quales erant, plicatiles evaserunt, atque eadem opera ex teretibus planæ & secantes, ut folia Iridis vel gladioli; nam aliàs minimè flexi potuissent. Unde etiam ratio in promptu est, quare saporem multum à sale discrepantem habeant, in longum enim porrectæ linguæ incubantes, acie suâ extremitatibus nervorum illius obversa, atque ita secando devolutæ, alio planè modò quàm antea illos afficere debent, & consequenter alium saporem, acidum nempe, excitare. Atque ita reliquarum proprietatum hujus aquæ ratio reddi possit: sed quia in infinitum hic labor excurreret; nunc ad vapores reversi, exploremus qua ratione illi in aère moveantur, & ventos ibi generent.

XIX.

Quomodo
oleum
quoddam,
sive potius
aqua aci-
dissima ex
sale extra-
hatur. Et
cur magna
sit differen-
tia inter
saporem i-
stius aquæ
acidæ, &
salis.

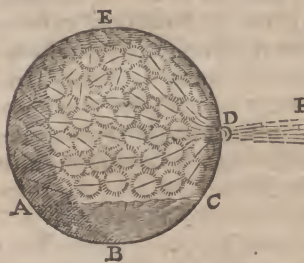
CAPUT IV.

De ventis.

2.
Quid sit
ventus.

QUONIAM aeris agitatio sensibilis ventus appellatur, & omnia corpora tactum visumque effugientia dicimus aërem. Sic rarefactam aquam & in vaporem subtilissimum transmutatam, in aërem conversam ajunt. Licet publicus ille aër quem respiramus, ut plurimum ex particulis, quæ multò tenuiores sunt partibus aquæ, & figuram omnino diversam habent, componatur. Atque ita aër ex folle elisus, vel flabello impulsus ventus nominatur; licet venti latius diffusi terrasque & maria perflantes, nihil sint nisi vapores moti, qui dilatati, ex loco arctiori in quo erant, in alium ubi facilius expandantur, transeunt.

11.
Quomodo
in Æolipylis
generetur.



Eadem ratione qua in globis, quos Æolipylas dicunt paululum aquæ in vaporem resolutæ, ventum satis magnum & impetuosum, pro ratione materiæ, ex qua generatur, excitat. Et quoniam hic ventus artificialis, ventorum naturalium cognitioni haud parum lucis affundere potest, è re fore arbitror illum hic explicari. A B C D E est globus ex are vel aliâ tali materiâ, totus cavus & undique clausus, nisi quod aperturam exiguam habeat in regione D, cujus parte A B C aquæ plena, & altera A E C vacua, id est nihil extra aërem continente, illum imponimus igni, cujus calor exiguas aquæ partes agitando, efficit ut multæ supra ejus superficiem A C attollantur, ubi expanduntur & ex-

se & rotata colliduntur, magnoque molimine recedere ab invicem nituntur, ut supra explicatum fuit; & quia se ita expandere atque ab invicem removere non possunt, nisi quatenus aliqua ex iis per foramen D egrediuntur, tota illa vis, qua plures colliduntur, tanquam in unum collecta, id agit ut proximas per illud exturber. Atque ita ventus à D ad F spirans excitatur. Et quia semper alia hujus aquæ particulæ, in altum ab hac superficie AC à calore sublata, dilatantur atque ab invicem recedunt, dum interim per foramen D alia eniuntur, hic ventus non cessat antè universam globi aquam exhalatam, vel calorem extinctum.

Venti autem illi naturales qui solent in aëre sentiri, eodem ferè modo quo hic artificialis generantur, & precipuè tantum in duabus rebus discrepant. Quarum prima, quod vapores unde his origo, non tantum ab aquæ superficie, ut in hoc globo, sed etiam à terra humenti, nive & nubibus emittantur; & quidem plerumque majori copia, quam ex aqua: quod in illis particulæ ferè jam separatæ & disjunctæ, facilius porrò divellantur. Altera, quod vapores arctius quidem in Æolipyla possint detineri, quam in aëre; ubi tantum objectu vel aliorum vaporum, vel nubium, vel montium, vel denique ventorum ex aliis locis venientium, impediuntur, ne ubi vis æqualiter se extendant, sed vicissim alii alibi vapores sæpe reperiuntur, qui eodem tempore condensati quod hi dilatantur, locum à se relictum illis occupandum tradunt. Ut si exempli gratiâ magnam vaporum copiam imaginemur consistere in aëris regione F, qui se expandentes multò majus spacium eo quo continentur affectant; & simul eodem tempore alios hæere ad G, qui coacti ac in pluviam vel nivem mutati, maximam partem spatii quod occupabant deserant; minimè dubitabimus, quin illi qui juxta F reperiuntur, digressuri sint ad G, atque ita ventum eò ruentem generaturi; præsertim si etiam cogitemus eos impediri, quò minùs ferantur.

III.

Quomodo etiam in aëre fiat. Ventos precipuè ex vaporibus oriri, sed non ex iis solis componi. Et cur à vaporibus potius quam ab exhalationibus oriantur.

ppella-
e effu-
aquam
atam,
r quem
itò te-
diver-
elusus,
enti la-
int nisi
erant,

dicunt;
tis ma-
quæ ge-
et quo-
artifi-
natu-
i haud
undere
e arbi-
plicari.
globus
ali ma-
s & un-
s, nisi
cujus
a, id est
us igni,
ut mul-
expan-
se &



rantur versus A vel B, ab altissimis montibus ibi sitis;
 & quò minùs ferantur versus E, ab aère spisso, & vi al-
 terius venti spirantis à C ad D condensato: Et postre-
 mò nubes supra illos stare, quæ prohibent ne altius pos-
 sint evolare. Hic autem observemus, vapores ita de lo-
 co in locum transeuntes, omnem aërem iis in via occur-
 rentem, & omnes exhalationes isti aëri permixtas se-
 cum deferre; Adeò ut quamvis illi propemodum soli,
 ventis causam dent, non tamen soli eosdem componant,
 sed dilatationem & condensationem harum exhalatio-
 num, & hujus aëris, quantum in se est, generationem
 ventorum etiam juvare: hoc tamen adeò parum esse, ut
 vix in rationem venire debeat. Aër enim dilatatus du-
 plum tantum aut triplum spatii illius præter propter oc-
 cupat, quod à mediocriter condensato occupari solet;
 quum contrà vapores, bis vel ter millies tantundem exi-
 gant: & exhalationes non dilatantur, id est non extra-
 huntur ex corporibus terrestribus, nisi per vehementem
 calorem;

calorem; nec ferè unquam deinde quantumcunque aspero frigore tantum constringi possunt, quantum antea fuisse: Quum contrà & exiguus calor solvendæ in vaporem aquæ, & moderatum etiam frigus vaporibus deinde in aquam glomerandis sufficiat.

Sed jam speciatim proprietates & generationem principum ventorum contemplemur. Primò observatur totum aërem circa terram ab Oriente ad Occidentem volvi: Idque hoc loco supponendum erit, cum commodè ratio diduci nequeat, quin totius universi fabrica simul explicetur, quod extra nostrum propositum. Sed deinde notatur ventos Orientales plerumque multò sicciores esse, magisque aptos ad serenum aërem & nitidum reddendum, quam Occidentales: quia hi nitentes contra naturalem vaporum cursum illos sistunt, atque in nubes cogunt; cum contrà illi eosdem pellant & dissipent. Ut plurimum etiam Orientales manè spirare animadvertimus, Occidentales verò vesperi. Cujus rei causa, manifestata erit, contemplanti terram A B C D & Solem S; qui hæmisphærium ABC illustrans, & faciens medium diem ad B, mediam noctem ad D, eodem tempore occidit respectu populorum habitatum ad A: & oritur respectu habitantium ad C. Nam quia vapores ad B, valde dilatati sunt calore diurno, feruntur partim per A, partim per C versus D, ubi spatium illorum occupaturi quos frigus noctis ibi condensavit, efficiunt ventum occidentalem ad A, ubi Sol occidit, & orientalem ad C, ubi exoritur.

Et hic ventus ita factus ad C,
d d

IV.
Cur ventus
ab Oriente
sicciores
sint quàm
ab occiden-
te: & cur
manè potis-
simum ab
Oriente, ac
vesperi ab
Occidente
sint venti.



V.
ut Quid cate-

vis paribus
venti ab
Oriente
fortiores
sint quam
ab Occidē-
te. & cur
ventus Bo-
realis sa-
pius
fles de die
quam de
nocte. Cur
potius tan-
quam ex
caelo versus
terram,
quam ex
terra sur-
sum versus:
& cur ca-
zeris soleat
esse fortior,
atque val-
de frigidus
& siccus.

ut plurimum fortior est, & celerius rapitur, quam ille qui generatur ad A: tum quia cursum totius massæ æ-riæ sequitur, tum etiam quia in parte terræ, quæ est inter C & D citius & fortius ob diuturniorem Solis absen-
tiam, facta est vaporum condensatio, quam in illa quæ est inter D & A. Constat etiam ventos Septentriona-
les ut plurimum interdiu spirare, illosque ex alto ruere, maximeque violentos, frigidos, & siccos esse. Cujus ra-
tio patebit, si consideremus terram E B F D, sub polis E & F, ubi non multum Sole incalescit, multis nebulis & nubibus tectam esse; atque ad B, ubi Sol in illam di-
rectos & perpendiculares radios mittit, plurimos vapo-
res excitari, qui actione luminis agitati celeriter subli-
mia petunt; usque dum eò pervenerint, unde vi sui pon-
deris urgente, facilius ad latera detorquentur, & iter suum tenent versus I & M, supra nubes G & K, quam ulterius rectè ascendunt: cumque hæ nubes G & K etiam incalescant & rarefiant à Sole, vapores inde e-
gressi potius progrediuntur à G ad H, & à K ad L,



quàm vel ad E vel ad F: aer enim crassus qui sub polis est validius iis obnititur, quam vapores è terra versus meri-
diem surgentes, quia hi vehe-
menter concussi, & ad motum quaquaversum jam parati, non gravatè iis loco cedunt. Atque ita si ponamus Arcticum Po-
lum esse versus F, motus va-
porum à K ad L, ventum Se-
ptentrionalem excitabit, interdiu per Europam spiran-
tem: qui ventus ex alto præceps ruit; nam ex nubibus in terram fertur. Valde quoque ut plurimum impetuo-
sus est; nam æstu omnium maximo excitatur, Meridia-
no scilicet, & materiâ omnium facillimè in vapores dis-
solubili, nubibus scilicet, constat. Postremò hic ventus
frigi-

frigidissimus & siccissimus est, cum ob ingentem illius vim; supra enim diximus ventos impetuosos semper siccis & frigidis esse; tum etiam siccus est, quia ut plurimum ex particulis aquæ dulcis crassioribus cum aëre mixtis componitur, & humiditas præcipuè consistit in subtilioribus, quæ raro in nubibus, unde hic ventus originem ducit, commorantur: Nam ut mox videbimus, glaciæ potius, quàm aquæ naturam obtinent; tum etiam frigidus est, quia secum meridiem versus materiam subtilissimam Borealem rapit, quæ primaria frigoris causa est.

E contra observatur ventos meridionales noctu ut plurimum flare, ex humili in sublimia eniti, lentos esse & humidos, cujus rei ratio manifesta itidem erit intuitibus terram E B F D, & cogitantibus partem illius D, quam sub Æquatore & in qua nunc noctem esse suppono, satis adhuc caloris à diurno Sole retinuisse, ad atollendos ex se multos vapores; sed aërem qui est paulo altius versus P, non parum refrixisse. Nam communiter omnia corpora crassa & ponderosa, ut terra quæ est ad D, diutius receptum calorem servant, quàm subtilia & levia, ut aër qui est ad P. Atque hoc efficit ut vapores qui tunc versus P existunt non effluant versus Q & R, quemadmodum ii qui sunt in aliâ parte effluunt versus I & M, sed ibi cogantur in nubes, quæ impediētes, quò minùs alii vapores terrâ D egressi altè ascendant, illos undequaque inflectunt versus N & O, atque ita efficiunt ventum illum Meridionalem; qui noctu solet spirare, & ex inferiori loco in altum eniti, à terra nempe in aërem, & qui non potest esse nisi lentissimus, tum quia crassities aëris nocturni cursum illius tardat, tū quia



materia

V I.
Cur ventus
Australis
sepius flet
noctū
quàm in-
terdiu: &
cur flet
sanguam
ex imo in
altum. Cur
soleat esse
lentior ca-
teris & de-
bilior: nec
non calidus
& humi-
dus.

dd 2

materia qua constat, terrâ tantum vel aquâ egressa non tam promptè, nec tantâ copia dilatatur, quàm materia reliquorum, quæ plerumque à nubibus effunditur. Postremò calidus quoque & humidus est, tum ob segniorum cursum; Tum etiam humidus est, quia ex partibus aquæ dulcis tam crassioribus quàm subtilioribus componitur, quippe quæ simul è terra surgunt. Et calidus est, quia materiam subtilem quæ in Meridionali plaga erat, Septentrionem versus secum ducit.

VII.
Cur in eun-
to vere
venti sint
sicciore; &
tunc aëris
mutationes
magis sub-
itaneæ ac
frequentes
sint.

Palàm etiam est mense Martio, & in universum toto vere, ventos sicciore, & mutationes aëris frequentiores & magis subitas esse, quàm ulla alia anni tempestate. Cujus rationem adhuc inspectus terræ globus E B F D revelare potest, si cogitemus Solem (quem è regione circuli B A D repræsentantis Æquatorem consistere fingo, & ante tres menses è regione circuli H N, tropicum Capricorni repræsentantis, hæsisse) multò minùs hæmi-sphærium terræ B F D, in quo jam vernum tempus facit, calefecisse, quàm alterum A E D, ubi Autumnum; & consequenter hoc dimidium B F D magis nive contentum, totumque aërem quo cingitur crassiorem & nubibus magis refertum esse, quàm illum qui alterum dimidium B E D circumdat. Atque hinc est quod interdum vapores multò plures ibi dilatantur, & viceversa noctu plures condensantur; massâ enim terræ minùs ibi calefactâ, vi interea Solis non minore existente, major est inæqualitas inter calorem diurnum & nocturnum frigus; atque ita venti Orientales, manè ut dixi plerumque spirantes, & Septentrionales media die, uterque sicciſſimus, illo anni tempore validiores, quàm ullo alio esse debent. Et quum venti occidentales vesperi flantes satis quoque fortes sint ob eandem rationem ob quam orientales manè spirantes, simulac vel minimùm ordinarius horum ventorum cursus, aut juvatur aut tardatur, aut detorqueatur à causis particularibus, quæ in singulis plagis magis aut minùs aerem dilatare, aut condensare possunt;

sunt, plures ex iis inter se concurrunt, & ita pluvias generant & tempestates; quæ tamen paulò post cessare solent, quia venti Orientales & Septentrionales, pellendis nubibus idonei superiores evadunt.

Et crediderim hos ventos Orientales & Septentrionales esse, quibus Græci Ornithiarum nomen ob reditas aves vernam auram sequentes imposuere. Sed quantum ad Etesias, quos à Solstitio æstivo observabant, verisimile est illos provenire ex vaporibus vi Solis à terris & aquis quæ in Septentrione sunt elevatis, postquam jam satis diu ad Tropicum Cancræ hæsit. Constat enim illum diutius in Tropicis morari, quam in spatio interjecto; & cogitandum mensibus Martio, Aprili, & Maio, maximam nubium & nivium partem, quæ circa polum nostrum hærebat, in vapores & ventos resolvî; Ventosque istos ab initio veris (quo tempore sunt validissimi) ad Solstitium æstivum, paulatim deficiente materia languescere, Mense verò Junio nondum ibi terras & aquas satis esse calefactas, ut materiam novi venti suppeditent; Sed paulatim Sole ad tropicum Cancræ commorante, magis & magis illas incalescere, tandemque idcirco Etesias producere; quum magnæ illius & pertinacis diei, quæ ad sex integros menses ibidem extenditur, Meridies paululum inclinatur.

Cæterum hi venti Generales & Regulares perpetuò tales forent, quales illos descripsimus, si superficies terræ ubivis æqualiter aquâ tegetur, vel æqualiter extram illam emineret, adeò ut nulla omnino marium, terrarum, & montium diversitas esset, nec ulla alia causa extra præsentiam Solis, qua vapores dilatarentur, nec ulla extra ejus absentiâ, qua condensarentur. Sed notandum Solem dum splendet, communiter plures vapores ex mari quàm terrâ attollere; quia terra multis in locis exsiccata non tantum materiæ illi quàm aqua supeditat; & contrâ cum Sol recessit, calorem relictum, plures è terrâ quàm è mari elevare, quia terra diutius

VIII.
*Qui sint
venti ab
antiquis
Ornithia
dicti. Et qui
sint Etesia.*

IX.
*Quid con-
ferat terra-
rum &
marium di-
versitas ad
ventorum
productio-
nem. Et cur
sæpe in locis
maritimis
interdum
sint venti
à mari, &
nocturni à
terra. Cur
que ignes*

*fatui noctu
viatores
ad aquas
ducant.*

X.

*Cur saepe
venti in
littore ma-
ris cum e-
jus fluxu
& refluxu
mutentur.
Et cur idem
ventus sit
multò va-
lidior in
mari quàm
in terra: so-
leatque in
quibusdam
regionibus
esse siccus,
in aliis hu-
midus. Cur
in Aegypto
ventus
Meridio-
nalis sit sic-
cus, & vix
unquam
pluat.*

XI.

*Quomodo
& quate-
nus Astra
conferant
ad Meteora
producen-
da.*

XII.

*Quid et-
ià ad ipsa
conferant
inequali-*

quàm mare calorem sibi impressum retinet: Et propte-
rea sæpius in littoribus observatur, ventos interdum à
mari noctu à terra spirare: ignis etiam fatuus ob eandem
causam viatores noctu ad aquam ducit, indifferenter
enim aëris cursum sequitur, qui eò à vicinis terris pro-
pterea deferretur, quòd ille qui ibi est magis condenseretur.

Item notandum aërem qui superficiem aquarum tan-
git, motum illarum quodammodo sequi; Unde sæpius
venti juxta maris littora, cum fluxi illius & refluxu mu-
tantur; & tranquillo aëre circa majora flumina placidi
quidam venti, cursum illorum secuti, sentiuntur. Hic
etiam notandum vapores ex aquis emissos humidiores
semper & crassiores illis esse, qui ex terris attolluntur,
quique ideò multò plus aëris atque exhalationum secum
vehunt: unde fit ut eadem tempestates gravius in mari
quàm in terra sæviant, & idem ventus qui in una regione
siccus est, in alia calidus esse possit. Ita venti Meridiona-
les humidi ferè ubivis, sicci in Aegypto feruntur, ubi ter-
ra Africa, sicca & combusta, materiam iis suppeditat.
Hinc etiam procul dubio rarò ibidem pluit; licet enim
venti Boreales à mari spirantes, ibi humidi sint, tamen,
quia sunt etiam omnium frigidissimi, non facile pluviam
generare possunt, ut postea videbimus.

Præterea considerandum est lumen Lunæ, quod ad-
modum inæquale est, prout accedit ad Solem aut ab eo-
dem recedit, dilatationem vaporum juvare, itemque lu-
men aliorum siderum. Sed tantum eadem proportio-
ne, qua in oculos nostros illa agere sentimus; oculi enim
ad cognoscendam luminis vim indices omnium certissi-
mi sunt. Et ideò etiam stellæ comparatæ ad Lunam vix
in rationem hinc venire debent, ut neque Luna compa-
rata ad Solem.

Denique considerandum est, vapores ex diversis re-
gionibus terræ admodum inæqualiter surgere. Nam
montes aliter Astris incalescunt quàm planities, nemo-
ra aliter quàm prata, & fundi exculi quàm relictæ; ter-
ræ

etiam nonnullæ ex naturâ suâ sunt aliis calidiores, vel ad calorem suscipiendum aptiores. Et præterea cùm valdè inæquales nubes in aëre formentur, & que facillimè ex uno loco in alium transferantur, & diversis à terrâ intervallis sustineantur, & quidem interdum plures simul, una sub alia, Astra longe aliter in superiores quàm in inferiores agunt, & in has quàm in subiectam terram, alio etiam modo in easdem regiones terræ, cùm nubibus teguntur, quàm cùm nullis, & postquam pluit aut nixit quàm ante. Quamobrem fieri non potest ut particulares ventos prænoscamus qui in singulis terræ partibus singulis diebus obtinebunt: Nam sæpe etiam contrarii unus supra alium feruntur.

Sed si omnia quæ hæcenus dicta fuere probè observemus, poterimus utcumque conjicere qui venti frequentiores & vehementiores debeant esse, itemque quibus in locis & temporibus regnare. Atque hoc præcipuè sciri potest in iis maris partibus quæ à terris sunt valde remotæ; cum enim in ejus superficie neutiquam tanta sit inæqualitas, quantam in terrestribus locis notavimus, venti multò minùs irregulares ibi generantur, & qui à litoribus eò versus provehuntur, rarò eousque perungere possunt; quod nautæ nostri satis experiri sunt, nam idcirco mari omnium latissimo Pacifici nomen imposuere.

Nihil præterea notatu dignum hic occurrit, nisi quod ferè omnes subitæ aëris mutationes, (ut quod interdum magis incalasciat, vel magis rarefiat, vel magis humescat quàm pro temporis ratione) à ventis ortum ducant: non tantùm ab iis qui in ea regione spirant, in qua hæc mutationes percipiuntur, sed etiam ab iis qui in vicinis, & à diversitate causarum à quibus generantur. Si enim, exempli gratiâ, dum nos ventum Meridionalem hic sentimus qui ex causa particulari in viciniâ exortus, non multum caloris secum adducit, interea in locis propinquis alius à Septentrione spiret, qui à loco satis alto vel remoto

tates partium terræ. Unde que oriatur varias ventorum particularium, & quàm difficile sit ipsos prædicere.

XIII.

Ventos generales facilius prænotari. Et cur minor in iis sit diversitas longissimè à litoribus in mari, quàm propè terram.

XIV.

Omnes ferè aëris mutationes pendere à ventis. Curque aër interdum sit frigidus & siccus, quando ventus humido & calido. Mutationes aëris à motu vaporum.

*intra ter-
ram etiam
pendere.*

remoto veniat, materia subtilissima, quam is secum rapit, commodissime ad nos pertingere & frigus planè insolens efficere poterit. Et hic ventus Meridionalis è vicino tantum lacu progressus, humidissimus esse potest, quum contra sicciore foret, si veniret à locis arenosis quos ultra istum lacum esse suppono. Sique solà dilatatione vaporum huius lacus effectus sit, nullà accedente condensatione aliorum versus Septentrionem, aërem nostrum longè crassiolem & magis gravantem reddet; quàm si hac solà condensatione, sine ulla dilatatione vaporum Meridionalium, generaretur. Quibus omnibus si addam materiam subtilem, & vapores qui in terræ meatibus hærent, mox huc mox illuc latos, quosdam ibi etiam veluti ventos componere, omnis generis exhalationes secum vehentes pro qualitate terrarum per quas labuntur; Et præterea nubes cum ab una regione aëris in aliam descendunt ventum efficere posse, aërem ex alto ad inferiora urgentem, ut mox dicemus rationes; credo omnium motionum habebimus, quæ in aëre notantur.

C A P U T V.

De nubibus.

*I.
Quæ sit
differentia
inter nu-
bem, nebu-
lam & va-
porem. Nu-
bes constare
tantum ex
aqua gut-
tulis aut
particulis
glaciei: &
cur non
sint pellu-
da.*

POSTQUAM ita consideravimus qua ratione vapores dilatati ventos efficiant, videndum nunc est quomodo iidem coacti & condensati nebulas & nubes generent. Scilicet quamprimum notabiliter aëre puro minùs pellucidi fiunt, si usque ad superficiem terræ descendant nebulæ dicuntur; sed si in aëre maneant suspensi nubes appellantur. Et notandum quum motus illorum tardatur, particule, que quibus constant sibi invicem satis propinquæ sunt, ut una aliam attingat, illas jungi, & in diversos exiguos cumulos coire, qui sunt totidem guttæ aquæ vel flocculi glaciei; unde fit ut tunc hi vapores aëre puro minùs pellucidi

lucidi evadant. Quippe cum omnino separati in aëre fluctuant luminis transitum non multum impedire queunt; at coacti possunt: licet enim guttæ aquæ aut glaciei particulæ, quas componunt, sint pellucidæ; tamen cum singulæ earum superficies aliquot radios reflectant, (ut in Dioptrice de cunctis pellucidis corporibus dictum fuit,) faciliè tam numerosæ superficies ibi occurrunt, ut omnes vel ferè omnes radios aliò reflectere possint.

Et quantum ad guttas aquæ, illæ formantur, cum materia subtilis, circa exiguas vaporum partes fusa, non quidem satis virium habet ad efficiendum, ut se extendentes atque in gyrum vertentes, unæ alias loco pellant, sed satis adhuc retinet ad illas complicandas, & omnes quæ se mutuò attingunt jungendas, atque in sphaerulam glomerandas. Et superficies hujus sphaerulæ tota æqualis statim & polita evadit, quia partes aëris illam contingentes, longè aliter quàm partes illius moventur, itemque materia subtilis per poros illius fusa, longè aliter quàm quæ est in aëris poris, ut supra diximus, de maris superficie verba facientes. Atque ex eadem causa hæ guttæ exactè rotundæ fiunt, ut enim sæpius notare potuimus, aquam fluminum in vortices agi, ubi aliquid impedit quò minùs tam celeriter motu recto procedat quàm incitatio ejus requirit: Ita putandum etiam est materiam subtilem per corporum terrestrium poros, eadem ratione qua fluviis per intervalla herbarum, in alveo suo crescentium vehitur, labentem, & liberiùs ex una aëris parte in aliam meantem, itemque ex una aquæ in aliam quàm ex aëre in aquam, aut viceversa ex aqua in aërem, ut alibi notavimus, intra unamquamque guttam circumagi debere, ut & extra in aëre circumfuso, sed aliter hinc quàm illic: & propterea omnes partes ejus superficie rotundare. Cum enim aqua sit corpus liquidum, non potest non se ad hanc materiæ subtilis circuitiōnem accommodare. Et sine dubio, hoc sufficit ad intelligendum

II.
*Quomodo
vapores
in aqua
guttas ver-
tuntur. Et
cur gutta
aqua sint
acutè
rotunda.*

e e

dum

qua ratione
videndum
condensa-
tione quam-
cidi fiunt,
culæ dicun-
pellantur.
particulæ
in quæ sunt,
exiguos
vel flocculi
o minùs pel-
lucidi

dum guttas aquæ rotundas accuratè esse, secundum sectiones horizonti parallelas. Nulla enim omnino causa est ob quam una circumferentiæ pars propius, quàm alia non magis ab Horizonte distans, ad centrum guttæ accedat, aut longius ab eodem recedat; cum neque magis neque minus una quàm alia ab aëre prematur, præsertim si tranquillus sit, qualem hic intelligere oportet. Sed quoniam, si guttas secundum alias sectiones consideremus, dubium esse potest, an non cum sunt ita exiguæ, ut pondere sub aërem descensui nequeant aperire, planiores & minus in latitudine, quàm in longitudine crassæ fieri debeant, ut T vel V.

Observandum est illas aërem tam à lateribus quàm infra circumfufum habere; atque si pondus earum non sufficiat ad illum quem infra se habent loco movendum, ut descendant, non magis posse illum qui est circa latera, inde pelleri, ut in latitudinem diffundantur: Et quum è contra dubitare possimus, an non cum pondere suo pressæ descendant, aër quem dividunt illas aliquo modo oblongas reddat, ut repræsentantur ad X aut Y: notandum est ipsas aëre undiquaque cingi, atque ideo illum, quem ita dividunt, & cuius locum occupant descendendo, eodem tempore debere supra ipsas ascendere ad replendum spatium quod relinquunt; quod non aliter fieri potest, quàm si juxta ipsarum superficiem fluat, ubi viam magis compendiosam & expeditam inveniet, si globosæ sint quàm si cujuslibet alterius figure. Cuius enim liquet figuram rotundam omnium capacissimam esse, id est, minimum superficie habere, pro ratione magnitudinis corporis sub ea contenti. Et ita quomodocunque descendunt illas guttas consideremus, perpetuò rotundæ esse debent, nisi forsan impetus venti aut alia causa particularis obstiterit.

III.
*Quomodo
sunt par-*

Quod ad illarum magnitudinem attinet, pendet ex eo quòd particulæ vaporis magis vel minus ab invicem distent,

distent, cum illas componere incipiunt; itemque ex eo quod postea magis vel minus agitentur; & denique à copia aliorum vaporum, qui ad illas accedere possunt. Nam initio singulæ guttæ ex tribus tantum aut quatuor concurrentibus vaporis particulis componuntur; sed statim postea, saltem si hic vapor fuerit satis densus, duæ aut tres ex guttis inde factis, sibi invicem occurrentes in unam coalescunt, & denuò duæ aut tres harum in unam, & ita porro donec amplius concurrere nequeant. Et dum in aëre suspensæ feruntur, supervenientes alii vapores iis adjungi queunt, atque ita illas crassiores reddere, donec urgente pondere in rorem vel in pluviam decendant.

Exiguæ verò glaciei particulæ formantur, dum frigus adeò intensum est, ut vaporum partes à materia subtili iis immixta flecti nequeant. Et siquidem hoc frigus dum guttis jam formatis supervenerit, eas congelat, sphericâ quàm habebant figurâ invariata; nisi ventus satis vehemens simul adfuerit, cujus impulsu, eâ parte quâ illi obvertuntur planiores fiant. Contrâ verò frigore antequam formari cœperint superveniente, particulæ vaporis in longum tantum porrectæ junguntur, & filamenta glaciei admodum tenuia constituunt. At si medio tempore (quod ut plurimum accidit) supervenerit, partes vaporum paulatim ut plicantur & glomerantur congelat; neque tantum temporis iis relinquitur, ut satis perfectè ad guttas formandas jungi possint. Atque ita exigui glomi aut pilulæ glaciei sunt albæ, quia plurimis capillamentis constant, quorum singula superficies distinctas & ab aliis sejunctas habent. licet invicem accumulata implicentur & hæ pilulæ circumcirca pilosæ sunt, quia plurimæ semper vaporis partes, quæ non tam citò quàm aliæ flecti & coacervari possunt, erectæ ad illas accedunt, & capillamenta quibus teguntur efficiunt: & prout hoc frigus vel lentius advenit vel celerius, & vapor densior, aut rarior est, hæ pilulæ etiam majores vel minores.

I V.

Quomodo vapores in glaciei particulas mutantur. Cur hæ glaciei particulae fiant interdum rotundæ & transparentes, interdum minutæ & oblongæ, interdum rotundæ & albæ. Et cur hæ ultimæ quibusdam quasi pilis per exiguis recta sint, quidque eas majores aut minores reddat, earumque pilos crassiores vel tenuiores.

minores fiunt, & capillamenta illas cingentia vel crassiora & simul breviora, vel tenuiora & longiora evadunt.

V.

Solum frigus non sufficere ad vapores in aquam aut glaciem vertendos. Que causa vapores in nubes cogant; & que eosdem in nebulas congregent. Quare veris tempore plures nebulæ appareant; & plures in æquo locis quam in siccis.

Atque ex his videmus, duo semper requiri ad vapores in glaciem vel aquam mutandos; nempe ut illorum partes sint tam propinquæ, ut se mutuò contingere queant, & satis frigoris adsit ad illas, dum se ita invicem tangunt, sistendas & connectendas. Non enim sufficeret frigus vel intensissimum, si particulæ vaporum per ærem sparsæ, tam remotæ essent ab invicem, ut nullo modo jungi possent; nec sufficeret etiam ipsas esse valde vicinas, si tanta esset caloris agitatio, ut impediret illarum nexum. Ita non semper in sublimi aëre nubes cogi cernimus, licet frigus ibi ad hanc rem perpetuò satis vehemens sit: sed insuper requiritur ut vel ventus Occidentalis, ordinario vaporum cursui obnitens, illos colligat & condenset, in locis in quibus ejus cursus finitur, vel etiam ut duo alii venti, à diversis regionibus flantes, illos medios premant atque accumulent, vel ut alter eorum illos in nubem jam formatam impellat; vel postremò ut ipsi vapores inferiori nubis alicujus parti occurrentes, dum à terra elevantur, sponte ad invicem accedant. Neque etiam perpetuò nebulæ circa nos generantur; licet heyme quidem aër sit satis frigidus, æstate verò magna satis vaporum copia adsit; sed duntaxat cum aëris frigus & vaporum copia simul concurrunt; quod sæpius vespere aut noctu accidit, quam dies tepidus & insolatus præceslit. Et frequentius vere quam aliis anni temporibus, etiam quam Autumno, quia tunc major est inæqualitas inter calorem diurnum & nocturnum frigus: frequentius etiam in locis maritimis aut paludosis, quam in terris longè ab aqua remotis, aut in aquis longè à terra disitis; quoniam aqua ibi suum calorem citius amittens quam terra, frigefacit aërem, in quo porro vapores, quos terræ calidæ & humentes magna copia exhalant, condensantur.

Maxi-

Maximè autem nebulæ formantur in locis, quibus duorum aut plurium ventorum cursus terminatur. Hi enim venti plurimos vapores eò compellunt, qui vel in nebulas coguntur, si nempe aër in terræ vicinia admodum frigidus est; vel in nubes, si non nisi altior satis frigidus sit iis condensandis. Et notemus aquæ guttas, aut particulas glaciei ex quibus nebulæ componuntur, valde exiguas esse: Nam si vel tantillum intumescerent, statim ad terram pondere suo deducerentur, adeò ut non ampliùs nebulam, sed pluviam aut nivem diceremus. Et præterea nullum unquam ventum spirare posse, ubi illæ sunt, quin statim dissipentur, præsertim cum aquæ guttis constant, minima enim aëris agitatio plurimas guttas jungens, singulas intumescere atque in pluviam aut rorem destillare cogit.

Nullas in aëre inferiore nebulas esse solere ubi flat ventus, vel statim ipsas tolli.

Id etiam insuper circa nubes observandum, illas in diversis à terra distantiis produci posse, prout vapores altius aut minùs altè enituntur, antequam satis condensati sint ad illas formandas, unde fit ut plures interdum unas sub aliis latas, & etiam diversis ventis agitata cernamus. Atque hoc imprimis in locis montanis evenit, ubi calor vapores attollens inæqualius quàm alibi agit.

Notandum quoque has nubes, vel saltem harum cellissimas, nunquam ferè ex guttis aquæ componi posse, sed tantum ex particulis glaciei; Certum enim est, aërem in quo consistunt, frigidior, vel ad minimum æquè frigidum esse, ac est ille qui summis editorum montium jugis incumbit; qui tamen, etiam in media æstate, nives ibi solvi non patitur. Et quoniam vapores quò altius enituntur, tantò plus frigoris ipsos constringentis inveniunt, minùsque à ventis premi possunt, propterea ut plurimum, maximè sublimes nubium partes, tantum ex tenuissimis glaciei capillamentis, longè à se invicem distitis constant. Deinde paulò inferius glomi

ee 3

hujus

VI.

Maximas nebulas aut nubes oriri ex duorum vel plurium ventorum occursu. Aqua guttas, aut particulas glaciei ex quibus nebulæ componuntur, non posse non esse perexiguas.

Nullas in

VII.

Multas sæpe nubes unam super aliam existere, præsertim in locis montosis.

VIII.

Superiores nubes solis particulis glaciei consistere solere.

vel craf-
giora e-

d vapores
orum par-

e queant,
icem tan-

sufficeret
m per aë-

, ut nullo
is esse val-

impediret
ère nubes

perpetuò sa-
vel ventus

utens, illos
cursus fini-

regionibus
ulent, vel

impellat;
is alicujus

onte ad in-
ebulæ circa

t satis frigi-
a adfit; sed

simul con-
dit, quum

entius vere
Autumno,

m diurnum
ocis mariti-

uà remotis,
ua ibi suum

acit aërem,
& humentes

Maxi-

hujus glaciei, admodum exigui & pilosi formantur; & gradatim, adhuc inferius alii paulò majores; & postremo interdum in infimo loco guttæ aquæ colliguntur. Atque aëre quidem omnino placido & tranquillo, vel etiam æqualiter aliquo vento veſto, tam hæ aquæ guttæ quàm particulæ glaciei ſatis laxè, & ſine ordine diſperſæ, ibi morari poſſunt; ita ut forma nubium, tum nihil à nebula differat.

IX.
Nubium
ſuperficies
à ventis
premi, per-
poliri &
planas red-
dit. In his
planis ſu-
perficiebus
globulos
glaciei ex
quibus
componun-
tur, ita di-
ſponi ut
unum-
quemque
ſex alii cir-
cumſtent.

Sed ut plurimum ventis impelluntur, qui quoniam non tam late patent, ut omnes earum partes ſimul cum aëre circumfuſo movere poſſint, ſupra vel infra feruntur; & illarum ſuperficies radendo, ſic premunt ut eas valde planas & læves reddant. Quodque in primis hic notari debet, omnes exigui nivium glomi, qui in his ſuperficiebus inveniuntur, accuratè ita ordinantur, ut ſinguli eorum ſex alios circa ſe habeant, ſe mutuò tangentes, vel ſaltem æqualiter ab invicem diſtantes. ſingamus exempli gratiâ, ſupra terram A B ventum ſpirare ab Occidente D, ordinario aëris curſui reſiſtantem, aut ſi maluerimus alteri vento flanti ab Oriente C; Atque hos



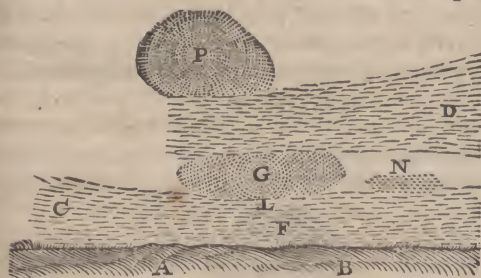
ventos initio mutuò ſe ſtitiffe circa ſpatium F G P, ubi quosdam vapores condenſarunt, ex quibus molem confuſa meſſecerunt, dum vires utriuſque collatæ & æquales, aërem ibidem tranquillum & placidum reliquerunt. Sæpius enim evenit ut duo venti hac ratione opponantur, quia ſemper multi diverſi eodem tempore circa terram

ram spirant, & singuli eorum rectà excurrunt, donec alium contrarium sibi obfistentem inveniant.

* Sed horum ventorum, quorum unus à C, alius à D, versus P G F spirat, non diu vires paribus momentis ita librata ibi manere possunt, eorumque materia continuo magis magisque eò affluente; nisi uterque simul cesset, (quod raro fit) fortior tandem vel infra vel supra nubem prorumpit, vel etiam per ejus medium, vel per ambitum, prout via ipsi commodior occurrit; quo ipso nisi alià planè supprimat, ad minimum illum cedere cogit. Ut hic suppono ventum Occidentalem erumpentem inter G & P, Orientalem coëgisse ut inferius transeat ad F, ubi in rorem solvit nebulam, quæ infima pars erat molis P G F: Et consequenter nubem G, quæ fuit pars media ejusdem molis, inter hos duos ventos suspensam,

* X.

*Quomodo
inserendum
duo venti
diversi, in
eodem terre
loco simul
stantes, u-
nus inferio-
rem, alius
superiorem
ejusdem
nubis su-
perficiem
percolat.*



ab his utrinque complanari & lævigari: itemque parvas glaciei pilulas, quæ in ejus superficie tam superiori quàm inferiori reperiuntur, easque etiam quæ in superficie inferiori nubis P, ita ordinari, ut singulæ sex alias circa se habeant æqualiter ab invicem distantes. Nulla enim est ratio quæ illud impedire possit, & naturaliter omnia corpora rotunda & æqualia, in eodem plano satis similiter mota, hac ratione disponuntur: ut facile est experimento cognoscere. Si margaritas aliquot rotundas ejusdemque magnitudinis filo solutas in vasculi alicujus operculum,

lum, quod planum sit confusè projiciamus: hoc enim leniter concussio, vel tantum margaritis flatu impulsis, ut quàm proximè ad invicem accedant, videbimus illas sponte ita disponi.

XI.

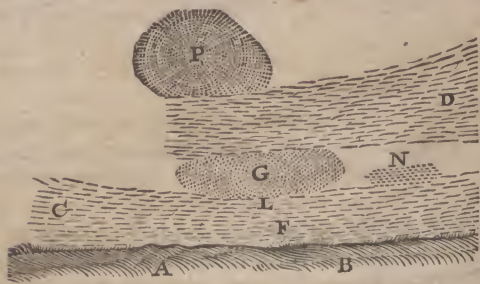
Circumferentias nubium non idcirco ita perpoliri, sed solere esse valde irregulares.

Sed notemus hîc nos tantum de superficiebus nubium, inferiori & superiori, esse locutos, non verò de lateralibus, quia inæqualis materiæ quantitas, quam singulis momentis venti iis adjicere & avellere possunt, figuram earum ambitus plerumque inæqualem & irregularem facit. Hic non addo exiguas pilulas glaciei quæ sunt in interiori nube G, eadem ratione, qua illæ quæ in superficiebus, ordinari debere; quia non adeò manifestè liquet.

XII.

Multas interdam glaciei particulas infra nubem aliquam congregari, ibique in variis planis foliorum instar tenuibus ita disponi, ut unaquæque sex aliis æqui distantibus cingatur. Sape illas quæ in unoquoque sunt plano, separatim ab aliis moveri. Nonnunquam etiam integras nubes, ex foliis glaciei particulis sic dis-

Sed dignæ consideratione sunt illæ, quæ interdum inferiori ejus superficiei, postquam jam tota formata est, adhærent. Si enim interea dum illa pender in spatio G, quidam vapores ascendant è terra, quæ est versus A, qui frigescerent in aëre, paulatim in exiguas glaciei pilulas concreverant, & per ventum agantur ad L; nullum omnino dubium est, quin hæc pilulæ ita debeant ordinari, ut singulæ earum sex aliis cingantur, quæ æqualiter illas premant & omnes in eodem plano existant. Atque ita



componunt primò unum folium, sub hujus nubis superficie expansum, deinde aliud sub hoc protensum, & ita alia deinceps, quamdiu nova materia accedit. Præterea quoque

quoque notandum, ventum qui inter hanc nubem & terram fertur, fortiùs in inferius horum foliorum agentem, quàm in illud quod proximè superiùs illi incumbit; atq; adhuc fortiùs in hoc quàm in id quod huic incumbit; & ita porrò, illa ducere & singula separatim movere posse, atque hac ratione superficies illorum polire, detritis ab utraque parte capillamentis, quæ exiguis pilulis glaciei, ex quibus componuntur adherent. Partem quoque horum foliorum, extra inferius hujus nubis spatium G, propellere & inde transferre potest, velut ad N, ubi nova nubes ex pluribus ejusmodi foliis tota conflatur, & licet hîc tantum pilularum glaciei fecerimus mentionem, facillimè tamen idem etiam de aquæ guttis intelligi potest; modò ventus non ita sit vehemens, ut collidantur, vel si exhalationes nonnullæ iis circumfusæ, aut, quod frequenter accidit, quidam vapores nondum ad accipiendam aquæ formam dispositi, interjectu suo eas ab invicem separent. Nam aliàs simul ac concurrunt, plures in unam coeunt, & tam crassæ ac ponderosæ sunt, ut necessariò decendant.

Cæterum quod paulò antè dixi, figuram ambitus cuiusvis nubis, maximè plerumque irregularem & inæqualem esse, de iis tantummodò intelligendum quæ minùs spatii in altitudine & latitudine occupant, quàm venti circumlabentes. Aliquando enim tanta vaporum copia in iis plagis, ubi duo aut plures venti occurrunt, hæret, ut illis nec infra nec supra se transitum permittant, sed circa se rotari cogant, & sic nubem valdè magnam formant, quæ ubivis æqualiter per hos ventos pressa, ambitum planè rotundum & lævigatum habet; quæ etiam, cum hi venti sunt paulò calidiores, vel cum à Sole non nihil ejus superficies incalescit, quâdam veluti crustâ ex plurimis glaciei particulis compositâ obducitur. Atque hæc crusta satis crassâ fieri potest, & tamen pondere non obstante, in aëre suspensa remanere; quoniam à reliqua tota nube sustinetur. Cujus rei memores esse

f f

infra

positis componi. Aqua guttas in nubibus eodem etiam modo disponi posse.

XIII.

Quarundam maximarum nubium ambitum fieri aliquando circulare, & crustâ glaciei satis crassâ circumtegi.

oc enim lempulsis, ut binus illas

ciebus nuberò delaquam singulssunt, figur& irregulaglaciei quæia illæ quæadeo mani-

nterdum in-formata est, et in spatio est versus A, is glaciei pi-L; nullumnt ordinari, qualiter illas. Atque ita



nubis superensum, & ita dit. Præterea quoque

infra oportebit, ad ea quæ de parheliis dicentur intelligenda.

C A P U T V I.

De nive, pluvia & grandine.

I.
Quare nubes solo aëre suffulta non cadant.



U L T A sunt quæ vulgò impediunt, quò minùs statim formatæ nubes ex alto delabantur. Nam primò particulæ glaciei, vel aquæ guttæ, quibus constant, valdè exiguæ, & consequenter multum superficiæ, pro ratione suæ materiæ habentes, sæpe magis impediuntur ab aëris resistentia ne descendant, quàm à pondere suo impelluntur. Deinde venti, qui communiter validiores sunt propè terram, ubi materia ex qua constant crassior est, quàm in aëre sublimi; ubi subtiliori; quique ideò frequentius ex humili sursum tendunt quàm ex alto deorsum; illas non tantum suspendere, sed etiam sæpius ultra regionem aëris in qua consistunt, attollere queunt. Idem etiam vapores possunt, qui terrâ egressi, aut aliunde venientes, aërem nubibus istis subiectum distendunt, vel etiam solus calor, qui hoc aëre dilatato illas repellit; vel etiam frigida aëris superioris, quod illo compresso nubes sursum attrahit. Et præterea particulæ glaciei ventis impulsæ; contiguæ quidem evadunt, sed non tamen idcirco omnino uniuntur; quin imò corpus adeò rarum, leve atque extensum componunt, ut nisi calor aliquas harum partium liquefaciens superveniat, atq; hac ratione illas condenset, ac graviores reddat, vix unquam ad terram descendere possint.

II.
Quomodo calor, qui alia multa corpora rarefacit, nubes condenses.

Sed ut suprâ monuimus, aquam congelantem frigore quodammodo dilataribita hîc notandum calorem qui alia corpora solet reddere rariora, communiter nubes condensare. Atque hoc in nive experiri licet, quæ planè ejusdem materiæ est ac nubes, nisi quod jam magis sit condensata. illa enim in calido loco posita constringitur, & mo-

& mole valde minuitur, ante etiam quàm ulla aqua ex ea profluat, aut de pondere suo aliquid amittat. Quod accidit quia capillamenta particularum glaciei ex quibus componitur, cùm sint earundem particularum medio tenuiores, illo facilius liquefcunt, & ex parte tantùm liquefcendo, id est, sese hinc & inde inflectendo, ob agitationem circumfusæ materiæ subtilis, amplexatum eunt vicinas glaciei particulas; non interea relictis iis, quibus ante innectebantur; atque ita efficiunt, ut unæ aliis appropinquent.

Sed quia particulæ glaciei quæ nubes componunt, ut plurimum longius ab invicem distant, quàm quæ nivem in terra, non ita ad quasdam ex vicinis accedere possunt, quin simul ab aliis quibusdam recedant. Et propterea cùm prius æqualiter per totum aërem spargerentur, in plurimos deinde exiguos cumulos aut floccos separantur: Suntque hi floccicò majores, quò nubes fuit antea densior, & quò lentius in eam calor egit. Et præterea vento aliquo aut dilatatione totius aëris superioris, supremos horum floccorum prius quam inferiores deturbante, his inferioribus quibus descendendo occurrunt adhærent, atque ita majores fiunt, calorque postea illos condensans, & magis magisque graves reddens, faciliè in terram deducit. Et quum ita non omnino liquefacti descendunt, nivem componunt. Sed si aër per quem transeunt sit tam calidus, ut solvantur, (qualis hîc apud nos tota æstate est, & sæpe etiam aliis anni temporibus) convertuntur in pluviam. Interdum etiam accidit, ut ita solutis, aut propemodum solutis, ventus frigidus superveniat, qui eos rursus constringendo in grandinem convertit.

Hæc autem grando varia esse potest. Nam primò si ventus frigidus illam efficiens, guttas aquæ jam formatas deprehendat, globulos glaciei pellucidos & rotundos efficit, nisi quod interdum eâ parte quâ illos impellit aliquantò planiores reddat. Et si floccos nivis ferè

III.

Quomodo in nubibus particule glaciei multæ simul in floccos congregentur. Et quomodo isti flocci in nivem, vel pluviam, vel grandinem cadant.

IV.

Cur singula grandinis grana interdum sint pellucida

Et rotunda; Cur aliquando etiam sint unâ parie depressiora. Quomodo crassiora grandinis grana, que irregularis figura esse solent, generentur. Cur interdum solito major æstus in adibus sentiatur.

V. Cur crassiora grandinis grana in superficie sint pellucida, & intus alba. Et cur ferè tantum in æstate decidat talis grando. Quomodo alia grando instar sacchari alba generetur.

solutos deprehendat, sed nondum in aquæ guttas glomeratos, tunc fit illa grando cornuta, cujus figuræ valde diversæ & irregulares esse solent; ejusque grana interdum valde magna sunt, quoniam à vento frigidus formantur, qui nivem è sublimi in inferiora præcipitans, plurimos ejus floccos simul compellit, & gelu in unam massam constringit. Atque hîc notandum est hunc ventum dum floccis liquefcentibus appropinquat, pellere in illorum poros calorem, id est, materiam subtilem maximè agitatam & minùs subtilem reliquâ, quæ tunc in aëre circumstante reperitur; quia ipse ventus non tam facile nec tam citò atque hic calor potest eas pervadere. Eadem ratione, qua interdum hîc in terra sentimus calorem, qui in domibus est augeri, cum repentino aliquo vento vel pluvia totus aër exterior subito refrigeratur.

Calor autem poris horum floccorum ita inclusus, quantum potest ad ipsorum circumferentias, potiùs quàm ad centra accedit, quoniam ibi materia subtilis in cujus agitatione consistit, liberiùs movetur, & ita eas ibi magis & magis liquefacere pergit, priùsqum incipiant rursus in glaciem concrefcere: atque etiam liquidissimæ, id est maximè agitatæ particularum aquearum, quæ alibi in istis floccis reperiuntur, ad eorum circumferentias accedunt; iis contrà quæ non tam citò possunt liquefcere, circa centra manentibus. Unde fit ut cum exterior superficies cujuslibet grani, ex glacie continua & pellucida constare consueverit, in ejus tamen centro nonnihil nivis sæpe reperiatur, quod hæc grana frangentibus sese offert. Et quia ferè nunquam nisi per æstatem talis grando decidit, ea certos nos reddit, tunc non minùs quàm ipsa heyme, nubes ex glaciei particulis sive ex nive constare consuevisse. In hyeme autem ejusmodi grando rarissimè cadit, vel saltem grana non magna habet, quia tunc tantum caloris, quantum ad illam formandam requireretur, ad nubes usque vix potest pertinge-

tingere
ut post
facta e
tus frig
illam c
psa sit.
aliquar
nem m
instar f

Et si
aut mir
tundur
in pluri
conver
tus frig
piens c
à circu
sunt: &
illos ni
lò mayo
adhuc
exterior
sunt; ne
vel line
magis
trat, ta
minata
dem hîc
flocci d
ad mini
dere po
ti, sed f
etiam in
sunt, v
grandin
Et non

tingere; nisi certè ad nubes, quæ sunt terræ tam vicinæ, ut postquam earum materia liquefacta, aut ferè liquefacta est, cœpitque in pulviam aut nivem delabi, ventus frigidus superveniens, non satis temporis habeat ad illam denuò constringendam, priusquam planè delapsa sit. Si autem nix nondum sit liquefacta, sed tantum aliquantulum emollita, dum ventus illam in grandinem mutans advenit, minimè sit pellucida, sed alba instar sacchari manet.

Et si flocci hujus nivis exigui sint, nempe pisi instar, aut minores, singuli illorum in granum grandinis satis rotundum mutantur. At si fuerint majores, dissiliunt; atque in plurima grana, in acutum ut pyramides desinentia, convertuntur. Calor enim eodem momento quo ventus frigidus incurrit, in poros horum floccorum se recipiens condensat omnes illorum partes, easque retrahit à circumferentia versus centrum; quo ipso satis rotundi fiunt: & frigus paulò post penetrans & constringens, illos nive multò duriores reddit. Sed quoniam cum paulò majores sunt, calor inclusus partes illorum interiores adhuc centrum versus agere & condensare pergit; dum exteriora jam indurata & frigore vineta, sequi non possunt; necessariò intrinsecùs findi debent secundum plana vel lineas rectas, quæ ad centrum tendunt; & his fissuris magis magisque augeſcentibus, ut frigus altiùs penetrat, tandem dissilire ac dividi in plures particulas acuminatas, quæ totidem grandinis grana sunt. Non quidem hîc determinamus, in quot hujusmodi grana singuli flocci dividi possint; ut plurimùm tamen videtur in octo ad minimum id fieri debere; forsân etiam interdum accidere posse, ut in duodecim, viginti, vel quatuor & viginti, sed faciliùs adhuc in duo & triginta, & nonnunquam etiam in numerum multò majorem, prout vel majores sunt, vel ex nive subtiliori constant, vel frigus illas in grandinem convertens, vehementiùs aut velociùs irruit. Et non semel hujusmodi grandinem observavi, cujus

VI.

*Cur ejus
grana in-
terdum sint
rotunda,
& in super-
ficie quàm
versus cen-
trum du-
riora. Cur
aliquando
sint oblonga
& pyrami-
dis habeant
figuram.*

ff 3

grana

grana eandem ferè figuram habebant, quam segmenta globi in octo partes æquales tribus sectionibus, ad angulos rectos se mutuò secantibus, divisi. Deinde alia quoque observavi, quæ longiora & minora, quarta circiter pars illorum videbantur; licet ob angulos inter condensandum rotundatos & obtusos, figuram propemodum coni saccharei haberent. Item antè, vel post, vel etiam cum his grandinis granis, vulgò alia rotunda decidebant.

VII.
*Quomodo
avis parti-
cule in
stellulas sex
radiis di-
stinctas
efformen-
tur.*

Hæ autem diversæ grandinis figuræ, nihil singulare, ant notatu dignum habent, si comparentur cum illa nive, quæ generatur ex parvis globulis seu glomis glaciei, vi ventorum in formam foliorum, eo modo quo dixi, dispositis. Nam calore exigua capillamenta horum foliorum liquefacere incipiente, primum, quæ infra & supra decutit, ut maximè suæ actioni obvia: pauxillumq; illud liquoris, in quod solvuntur, per foliorum superficies diffusum, exiguas inæqualitates ibi occurrentes, omnes replet; atque ita æquæ planas & politas illas reddit, ac ex corporum liquidorum sunt, quamvis ibi statim iterum concresecat. Cum enim tunc calor non vehementior sit, quàm requiritur ut exigua illa capillamenta aëre undique cincta, reliquis integris in aquam solvat; non satis virium habere potest, ad impediendum ne illud pauxillum aquæ, glacialibus his superficiebus illapsum, earum frigore iterum astringatur. Postea hic calor pervadens etiam alia capillamenta, quæ singuli glomi in ambitu, ubi similibus aliis sex cinguntur habent, ea ex iis capillamentis, quæ maximè à sex vicinis globulis sunt remota, indifferenter huc illuc flectit; & hoc ipso iis quæ è regione sex horum globulorum consistunt adjungit. Hæc enim eorundem sex globulorum viciniâ refrigerata, non liquefunt; sed contrà denuò materiam aliorum sibi junctorum protinus glaciunt. Atque ita sex cuspides aut radii, circa singulos glomos formantur, qui diversas figuras recipere possunt, prout hi glomi magis aut minus crassi & compressi sunt, capillamenta item densa & longa,

ga, cal
nique
comite
nubis e
ca evac
ciei pai
aut stel
Ne at
ra scrib
1635,
observa
gida pr
in glaci
ea sequi
gnitudi
ejusdem
men loc
bio hæc
ab alter
lem hab
num hu
poris va
habuisse

H I K E F



ga, calor quo coguntur lentus ac moderatus; prout denique ventus qui hunc calorem comitatur (modò aliquis comitetur) magis aut minus vehemens est. Et ita frons nubis exterior, qualem videmus ad Z vel M, talis postea evadit, qualem videmus ad O vel Q; & singula glaciei particula ex quibus constat, figuram exigua rosæ aut stellæ affabrè factam repræsentant.

Ne autem me hæc fingere vel ex levi tantum conjectura scribere putetis, referam ea quæ proxima hyeme anni 1635, Amstelodami, ubi tunc eram, circa hanc rem observavi. Quarto Februarii, quum dies admodum frigida præcessisset, vesperi paululum pluvie decidit, quæ in glaciem vertebatur simul ac terram cōtingebat: postea sequuta est grando exigua, cujus grana, quæ ejus magnitudinis erant quam repræsentatam videmus ad H, ejusdem pluvie guttas in aëre gelatas arbitrabar. Tamen loco illius figuræ accuratè rotundæ, quam sine dubio hæ guttæ ante habuerant, notabiliter ab una quàm ab altera parte planiores erant; ita ut figuram ferè similem haberent, parti oculo nostri, quàm vulgò crytallinum humorem dicimus. Unde ventum, qui tum temporis validissimus & frigidissimus erat, tantum virium habuisse didici, ut figuram illam guttarum inter glaciadum

VIII.

Vnde etiam
fiat ut quædam
gran-
dinis pellu-
cida grana,
tres exi-
guos quasi
radios, ex
albissima
nive com-
positos cir-
ca se ha-
beant.



dum potuerit immutare. Sed omnium maximè admi-
 rar quædam ex his granis, quæ postrema deciderunt,
 parvos sex dentes circa se habere, similes iis qui in horo-
 logiorum rotis, ut videmus ad I. Er hi dentes qui can-
 didissimi, erant sacchari instar, quum contrà grana ex
 pellucidâ glacie ferè nigra viderentur, satis testabantur
 se factos ex nive subtilissimâ, guttis jam formatis aspersa,
 quemadmodum plantis pruina adhæret. Atque hac de
 re certior sum factus ex eo, quòd sub finem nonnulla no-
 tavi, quæ circa se habebât innumera exigua capillamen-
 ta, composita ex nive pallidiori & subtiliori, quàm illa
 erat, qua dentes jam memorati constabant. Adeò ut illi
 comparari posset, eodem modo quo cineres intacti, qui-
 bus prunæ flamma destitutæ sensim obducuntur, iis qui
 jam recocti sunt atque in foco cumulati. Ægrè tantum-
 modo poteram conijcere, quidnam in aëre libero, tur-
 bantibus ventis, adeò accuratè hos sex dentes formare,
 & circa singula grana disponere potuisset: donec tan-
 dem in mentem venit, facillimè fieri potuisse, ut ventus
 nonnulla ex his granis versus aliquam nubem expulerit,
 eaque infra illam vel ultra suspensa aliquamdiu detinue-
 rit: satis enim adhuc exigua erant: Atque ibi procul du-
 bio ita disponi debuisse, ut singula sex aliis in eodem pla-
 no

no sitis cingerentur, quia talis est ordo naturæ. Et præterea verisimile esse calorem; (quem paulò ante in aëre sublimi fuisse, argumento erat pluvia quam observarā) aliquos ibi vapores excitasse, quos idem ventus compulerat ad hæc grana; ubi in formam tenuissimorum capillamentorum concreti, forsan etiam aliquid ad eorum librationem contulerant; adeò ut facillimè ibi hære potuerint, usque dum alius calor superveniret. Et hoc calore, statim exigua capillamenta unumquodq; granum cingentia liquefaciente, exceptis tantum iis quæ versus centra sex vicinorum granorum respiciebant, quia nempe horum granorum frigusejus actioni repugnabat; materiam eorum quæ liquecebant, sex acervis aliorum quæ remanserant se miscuisse, iisque hac ratione densioribus redditis & calori minùs perviis, eam ibi rursus congelasse, atque ita hos dentes fuisse formatos. E contrà verò innumera illa capillamenta, quæ notaveram circa aliquot ex iis granis, quæ postremo loco deciderant, isto calore nullo modo contacta fuisse.

Postridie hora circiter octavā, aliud præterea genus grandinis, seu potiùs nivis observavi, de quo nunquam antea audiveram. Parvæ laminæ glaciei erant, planæ, politæ & pellucidæ, ejus crassitie cuius esse solet charta cum paulò densior est, ejusque magnitudinis, quam videmus ad K; sed tam accuratè sexangulas, lateribus tam rectis, & angulis tam æqualibus, ut nihil simile humana industria efficere possit. Statim agnovi has laminas primò exiguos glaciei globulos fuisse, eo modo dispositos quo antè dixi; & pressos validissimo vento, satis caloris secum rapiente: adeò ut hic calor omnia illorum capillamenta liquefecerit, & humore inde orto omnes eorundem poros ita impleverit, ut eo mox ibi rursus congelato, ex albis quales antea fuerant, omnino pellucidi facti sint. Atque hunc ventum ipsos eodem tempore ita compressisse, ut nullum interjectum spatium remaneret; hoc est ut nulla in uniuscujusque circuitu esset

IX.

Quare etiam interdum decidunt laminæ glaciei pellucidæ, quarum circumferentia est hexagona.

g g

pars,

pars, quæ non aliquem ex sex vicinis attingeret; simulque hunc eundem ventum superficies foliorum, quæ ex his globulis componebantur, super & subter labendo complanasse: Ex quibus omnibus accurata istarum laminarum figura, non potuit non exsurgere. Supererat tantum nonnulla difficultas, in eo quod hi globuli sic ferè liquefacti & eodem tempore collisi, non cohæsis-
sent; licèt enim curiosè scrutarer, nunquam tamen duos junctos potui invenire. Mox autem hac etiam in parte mihi satisfeci, advertendo, qua ratione ventus per aquam labens, assidue illam agitet, omnesque ejus superficiei partes unam post alteram inflectat, nec illas tamen propterea scabras aut asperas efficiat. Inde enim cognovi ventum, qui procul dubio superficies etiam nubium inflectit, ibique continuo singulas glaciei particulas paulò aliter quàm vicinas impellit, non permittere illas omnino conglutinari; licèt interim illarum ordinem non turbet, & nihilominus exiguas singularum superficies accuratè poliat & complanet: non aliter quàm videmus etiam illum singulas partes undarum, quas in pulvere vel arena interdum format, satis politas efficere.

X.

Et alia quæ
tanquam
rose, vel
dentata ho-
rlogiorum
rota, cir-
cumferen-
tiam sex
crenis, in
modum se-
micirculi
rotundatis,
incisam
habent.



dimi-

dimidii circuli rotundatis, insignes, planè quales videmus ad Q; pellucidas etiam omnes & planas. ejusdem ferè crassitie, cujus laminæ illæ superiores, ac suprâ quàm dici potest accurate dimensas; in medio etiam quarundam punctum album perexiguum animadverti, quasi pede circini quo rotundatæ fuerant, illic impressum. Sed facile intellexi ab iisdem causis illas fuisse formatas, à quibus laminæ glaciei quæ præcesserant; hoc tantum excepto, quòd vento non tam vehementer pressæ, nec forsàn etiam calore tam intenso circumdatæ fuerint; ideoque earum cuspides non omnino liquefactæ sint, sed tantum paulò breviores evaserint, & in extremitate rotundæ, instar dentium qui sunt in horologiorum rotis.

Punctum autem quod in medio quarundam album apparebat, ex eo esse mihi facile persuasi; quòd calor is formandis inserviens tam moderatus fuisset, ut quavis cæteras earum partes ex albis omnino pellucidas effecisset, non tamen usque ad centra penetrasset, quæ ideo alba remanserant. Plures aliæ ejusmodi rotulæ postea deciderunt, binæ uno axe conjunctæ: vel potius, quoniam isti axes erant initio satis crassi, tot exiguas columnas crystallinas dixisses, quarum singulæ singulis rosis, sex folia habentibus, & nonnihil eminentibus ultra basin suam, erant exornatæ. Sed paulò post minùs crassas alias ejusmodi columnas animadverti, rosis itidem aut stellulis, interdum æqualibus, interdumque inæqualibus in utraq; extremitate exornatas.

Breviores etiam deinde notavi axes, sive columnas; & gradatim adhuc breviores, donec tandem stellulæ omnino jungerentur, caderentque duplices, duodecim insignes radiis, satis lōgis & accuratè dimensis, in aliis æqualibus, & in aliis alternatim inæqualibus, ut videmus ad F & E. Quæ omnia dederunt mihi occasionem existimandi, particulas glaciei diversorum foliorum, sibi invicem in nubibus impositorum, faciliùs cohærere, quàm

XI.
Cur quædam ex
ipsis punctum quoddam album
in centro habeant: & bina interdum scapo exiguò conjunctæ sint, unamque alia majorem esse contin-gat.

XII.
Cur nonnullæ duodecim radiis distinctæ sint: & alia sed per paucos oculos radios habeant.

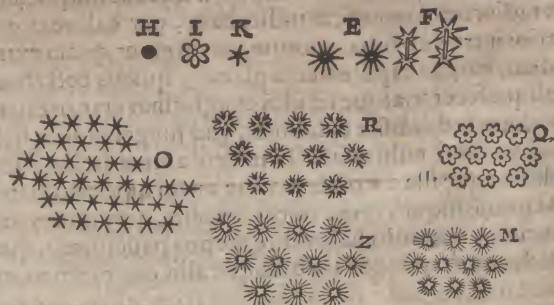
illas plani aut folii ejusdem. Licet enim ventus ut plurimum fortius in folia inferiora, quam in superiora agens, paulò celerius, ut jam audivimus, illa moveat: æqualiter tamen etiam aliquando utrumque folium impellere potest, ut ita eodem modo fluctuent: præsertim cum non ultra duo vel tria ita sunt una aliis imposita, & tum per oras glomorum ex quibus componuntur cribratus, efficit ut ii ex his glomis, qui in duobus aut pluribus foliis è regione opponuntur, eundem semper inter se situm servant, & velut immoti se mutuò respiciant: licet interim nihilo minùs folia undatim agentur, quoniam eo ipso viam quàm maximè expeditam sibi facit. Atque interea calor (vicinia glomorum, qui in duobus foliis sunt non minùs impeditus, ne eorum capillamenta directè interposita liquefaciat, quàm vicinia eorum qui sunt in eodem) liquefacit tantum alia circumcirca: quæ deinde integris juncta, atque cum iis congelata, axes aut columnas illas componunt, quæ hos glomos intereandem in rosas aut stellulas mutantur, conjungunt. Crassitiem autem quam initio in his columnis animadvertet, minimè mirabar; quamvis materiam adhærentium capillamentorum illi producendæ non sufficere satis nossem. Fieri enim potuisse cogitabam, ut quatuor aut quinque foliis super ingestis, calor fortius agens in duo aut tria intermedia, (utpote vêtis minus exposita) quàm in superius vel inferius, glomos quibus illa constarent, ferè totos liquefecerit; atque ita ex eorum materia composuerit has columnas. Neque magis stellas diversæ magnitudinis eodem axe interdum junctas admirabar; quum enim notassem radios majoris semper longiores, & acutiores radiis minoris esse, calorem magis intensum circa hanc minorem, quàm circa alteram, magis solvisse & retudisse cuspides radiorum ejus judicabam: atque etiam eandem minorem ex globo glaciei minore potuisse componi. Postremò neque has stellas duplices duodecim radiorum, quæ postea decidebant admi-

admirabar; singulas enim earum ex duabus simplicibus sex radorum compositas iudicabam, per calorem qui fortior intra duo folia, quorum partes erant, quam extra eadem, exigua capillamenta glaciei, quibus neceban- tur liquefecerat; atque ita illas conglutinaverat, ut etiam breviores reddidisset columnas, quæ jungebat alias stel- las paulò antè mihi visas. In multis autem stellarum millibus, quæ illa die observavi, ne unam quidem, quam- vis curiose inquirerem, potui invenire, quæ plures aut pauciores sex radiis haberet; exceptis paucissimis, quæ duodecim, & quatuor aut quinque aliis quæ tantummo- do octo habebant. Atque hæ non accuratè rotundæ e- rant, quemadmodum reliquæ, sed oblongæ: atque om- nino tales, quales videmus ad O, unde iudicabam illas in conjunctione extremitatum duorum foliorum, vento collisorum formatas, eodem momento quo calor exi- guas illorum pilulas in stellas converterat. Nam accura- tè figuram habebant, quæ inde naturaliter exsurgit. At- que hæc connexio cum secundum lineam rectam fiat, non tantum impediri potest fluctuatione, quam venti concitant, quantum illa glomorum qui idem folium componunt. Et præterea ipse etiam calor, in oris folio- rum dum accedunt ad invicem, major reperitur quam alibi, adeò ut facilè duos radios cujusque ex stellulis quæ ibi occurrunt, liquefaciat; Et frigus quod huic calori succedit, statim ac duo folia se mutuò contingunt, stel- lulas istas quatuor tantum radios reliquos habentes u- nam alteri conglutinat.

Cæterum præter illas stellas pellucidas, de quibus ha- stenus loquuti sumus, innumeræ aliæ eadem die omnino albæ instar sacchari deciderunt, quarum quædam ean- dem ferè figuram, quam pellucidæ habebant, plurimæ autem radios magis tenues & acutos, sæpe etiam divisos interdum in tres ramos, qui, utroque extremo forin- secus inflexo, & medio manente recto, lilium repræsen- tabant, ut videntur ad R; interdum etiam in plures, plu- mas,

XIII.

Cur qua-
dam sint
pellucide,
aliæ alba
instar ni-
vis; &
quarun-
dam radii
sint brevio-
res & inflexi



*micirculi
formam re-
tusi, alii
longiores
& acutio-
res, ac sepe
in varios
divisi; qui
nunc plu-
mulas aut
filicis folia,
nunc lilii
flores re-
presentant.*

mas, aut folia filicis, aut simile quid imitantes. Atque etiam simul cum his stellis multæ aliæ glaciei particule in formam capillamentorum, vel etiam planè informes decidebant; quorum omnium ratio ex dictis manifesta est. Albedo enim stellarum inde erat, quòd calor non penetrasset ad ipsorum materiæ fundum: ut facile agnoscebatur ex eo, quòd omnes quæ valdè tenues erant & exiles, simul etiam essent transparentes. Si verò interdum radii stellarum, quæ albæ erant, non minùs breves atque obtusi essent, quàm earum quæ pellucidæ, non ideo caloreos tantundem liquefecerat, sed ventu vehementiùs compresserant: Et communiter longiores atque acutiores erant, quia defectu caloris minùs soluti. Quando autem hi radii in plures ramos dividebantur, hoc fiebat ex eo, quòd calor exigua capillamenta quibus componebantur, destitueret, cum jam erant in motu ut ad invicem accederent, & priusquam in unum corpus coaluissent. Cumque in tres tantum ramos divisi erant, hoc erat ex eo quòd calor paulò tardius excessisset; Et duo exteriores rami extrorsus replicabantur, quia vicina medi rami frigidioris & magis rigidus, quâ parte illi obvertebantur reddebat; atque ita singuli ex istis radiis, lilii figuram assumebant. Reliquæ autem parti-

particulæ glaciei, quæ non erant sic formatae in stellas, certum me reddebant, non omnes nubes ex parvis glomis aut pilulis componi, sed multas etiam solis capillamentis confusè junctis constare.

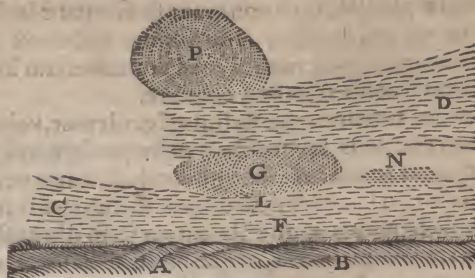
Causam autem cur hæ stellulæ deciderent, vehementia venti continua totum illum diem perseverans manifestam mihi reddebat: nam judicabam hunc ventum, non posse non lacerare interdum & disturbare folia quæ componebant; statimque illas ab invicem disjunctas, latera in terram inclinare, atque hoc situ facile aërem dividendes delabi, quoniam cætera planæ erant, & satis ponderosæ ad descendendum. Si verò interdum aëre tranquillo hujusmodi stellæ decidant, id accidit vel ob aërem inferiorem, qui condensatus totam nubem ad se trahit, vel ob superiorem qui dilatatus illam deorsum agit, atque eadem opera illas divellit, & propterea major tum nivium copia sequi solet: hoc autem illâ die non contigit. Die verò sequenti flocci nivium delapsi sunt, qui ex innumeris exiguis stellis simul junctis compositi videbantur: veruntamen penitiùs introspeciens, animadverti interiores non tam perfectè formatas esse quàm exteriores, & facillè ex dissoluta hujusmodi nube, qualem suprâ littera G notavimus, oriri potuisse. Postea cessante hac nive, ventus instar tempestatis subito coortus, paululùm albæ grandinis effudit, oblongæ & pertenuis, cujus singula grana sacchari conum exprimebant: & quoniam statim aëris serenitas insecuta est hanc grandinem, in altissima nubium parte generatam judicabam, cujus nives maximè subriles & capillamentis tenuissimis compositæ erant, quales paulò antè descriptæ sunt. Denique tertiâ inde die nivium parvos globulos aut glaciei pilulas delabentes videns, magno numero capillamento sine ordine positorum, cinctas nec quidquam stellis simile habentes, quæcunque priùs de causis harum nivium fueram suspicatus, mihi certa & explorata visâ sunt.

Nunc

XIV.

Quomodo
ista nives
quasi stel-
lula ex nu-
bus dela-
bantur.

Cur caden-
tes aëre
tranquillo,
majorem
nivis co-
piam præ-
nunciant
non autem
vento stan-
te.



XV.
Quomodo
pluvia ex
nubibus ca-
dat; & quid ejus
guttas te-
nuiores aut
crassiores
efficiat.

XVI.
Cur inter-
dum pluvie
incipiat,
antequam
nubes in
caelo appa-
reant.

XVII.
Quomodo
nebula in
rorem vel
pruinam
vertantur.

Nunc autem, ex iis quæ diximus, facillè intelligitur qua ratione nubes solis aquæ guttis constantes depluant: nempe vel pondere proprio, cum guttæ satis crassæ sunt; vel cum aër inferior recessu, vel superior incurfu illas ad descensum invitat; vel etiam quando plures ex his causis simul concurrunt. Atque inferiori aëre se contrahente, pluvia maximè minuta, & veluti ro-rans generatur; imò aliquando adeò minuta est, ut sæpissime delabentem non pluviam sed nebulam potius dicamus; magna contra, seu grandibus guttis colligitur, quoribus nubes solo aëre superiori pressa descendit; sublimes enim illius guttarum primò delapsæ, alias in via inveniunt quibus crassescunt.

Imò etiam æstate aliquoties vidi, aëre tranquillo atque æstu vehementi & velut suffocante, hujusmodi pluviam decidisse, antequam ulla nubes appareret. Cujus hæc erat ratio, quòd existente magna vaporum copia in aëre, qui procul dubio ventis aliunde spirantibus premebantur, ut tranquillitas aëris & densitas ejusdem testabantur, guttæ in quas hi vapores coibant cadendo augescentes, ut formabantur, depluerent.

Nebulæ autem, cum terra refrigeratur, & aër qui est in ejus poris condensatur, occasionem habent descendi, tuncque in rorem abeunt, si ex aquæ guttis componantur; & in pruinam, si ex vaporibus jam gelatis, seu

potius

potius qui gelantur, ut terram contingunt. Atque hoc præsertim noctu aut sub diluculum accidit, quia tunc quàm maximè terra à Sole averfa refrigeratur. Sed ventus etiam sæpius nebula solvit; materiamque illarum aliò transferre solet, atq; inde rorem aut pruina componere in locis ubi ipse non exstiterunt; & tunc videmus hanc pruina plantis non adhærere, nisi ea parte quam ventus tetigit.

Quod ad afflatum illum dies serenos consequentem attinet, qui nunquam nisi vesperi decedit, & solis catharris & capitis doloribus agnoscitur, quos in quibusdam regionibus excitat, is constat certis exhalationibus subtilibus & penetrantibus; quæ cum minùs volatiles sint quàm vapores, non levantur nisi è regionibus satis calidis, sereno & sudo aère, & simul ac calore Solis destituitur, iterum decidunt. Unde fit ut pro regionum diversitate, diversis qualitatibus sit præditus, & multis in locis sit incognitus. Non quidem nego rorem qui sub vespere decedere incipit, sæpe isti afflatui comitem esse; sed nego mala de quibus accusatur rori esse adscribenda.

Non etiam Manna, nec alii huiusmodi succi, qui noctu ex aère decidunt, rore vel vaporibus constant, sed exhalationibus solis. Atque hi succi, non modò in diversis regionibus sunt diversi, sed etiam in quibusdam non nisi certis corporibus adhærent; quod procul dubio ex eo fit, quod particulae quibus constant sint talis figuræ, ut cum iis aliorum corporum nequi non possint.

Cum ros noctu non decedit, & nebula manè sursum recedens terram omnino siccam relinquit, pluviæ brevi sequuturam esse credere licet. Nam hoc vix accidere potest, nisi quum terra noctu non satis refrigerata, vel manè supra modum calefacta, multos vapores expirat; qui nebulam in altum pellentes, efficiunt ut ejus guttæ sibi invicem occurrentes jungantur, atque ita tam crassæ evadant, ut paulò post in pluviæ decidere cogantur.

Præfagit etiam venturam pluviæ aër nubibus obdu-

XVIII.
Quasi aurantilla vespertina, qua celo sereno timeri solet.

XIX.
Unde Manna oriatur.

XX.
Cur si ros manè non deciderit, pluvia sequatur.

XXI.
Cur si sol

h h

Etus,

*manè lu-
ceat, cum
nubes in
aëre conspi-
ciuntur,
pluviam
etiam præ-
nuntiet.*

Atus, cum Sol nihilominus in ortu lucidè splendet. hinc enim liquet nullas alias nubes, in vicinia nostri aëris versus Orientem esse, quæ obstitent ne Solis calor, eas quæ supra nos hærent, condenset, vel novos vapores quibus augeantur à terrâ nostrâ attollat. Hæc autem causa cum matutino tantum tempore locum habeat, si ante Meridiem non pluat, quid in vespèram accideret minimè poterit docere.

*XXII.
Cur omnia
pluvia si-
gna incerta
sint.*

Plura hic addere de multis alijs pluvie signis non libet, quum maximam partem incerta sint. Et si consideremus eundem calorem, qui requiritur ad condensandas nubes, & pluviam inde defundendam, illas etiam dilatare & in vapores mutare posse, qui vel paulatim in aërem evanescant, vel ventos ibi generent; (prout nempe nubium partes magis comprimuntur aut disperguntur, aut calor paulò majorem vel minorem humiditatem adiunctam habet; aut aër circumfusus magis aut minùs dilatur, vel condensatur; facillimè judicabimus omnia illa magis incerta & dubia esse, quàm ut hominum ingenio prænosci queant; saltem in his regionibus, ubi magna terrarum & marium inæqualitas, ventos admodum inconstantes producit: in locis enim ubi certis anni temporibus iidem semper venti recurrunt, haud dubiè pluvie impendentes faciliùs prænoscentur.

C A P U T VII.

*De tempestatibus, fulmine, & ignibus alijs
in aëre accensis.*

*I.
Quomodo
nubes suo
descensu
ventos ali-
quando va-
lidissimos
efficiant:*

QUÆTERUM nubes non tantum ventos generant, cum in vapores dissolvuntur; sed etiam interdum totæ simul, tam subito motu ex alto descendunt, ut omnem subjectum aërem magna vi propellentes, ventum ex eo component, qui validissimus quidem, sed non diuturnus esse potest: ejusque

que similem facile experiemur, si velo in sublimi aëre ita expanso, ut omnes ejus partes à terra æqui distent, illud totum simul decidere permittamus. Fortes pluviae plerumque hujusmodi ventum antecursorem habent, qui manifestè ex alto deorsum agit, & cujus frigus abundè monstrat illum ex nubibus venire, ubi aër communiter frigidior est quàm circa nos.

Atque hic ventus efficit ut hirundines solito humilius volantes, pluviae secuturæ præbeant argumentum: certas enim muscas, pabulum illarum, deprimit, quæ abblatiente aëris serenitate, in altum evolare solent. Idem etiam est qui nonnunquam, cum nubes adeò parva est, vel tam parum descendit, ut ipse valde debilis vix in aëre libero sentiatur; caminis illapsus, cineres & festucas in angulo foci contorquet, ibique parvos quasi turbines excitat, satis mirabiles iis qui eorum causam ignorant, & quos plerumque nonnulla pluvia consequitur.

Nube autem descendente, ponderosâ admodum & latè diffusâ, (qualis facilius in vasto mari, quàm alibi colligitur, quum vaporibus æqualiter ibi dispersis, simul ac minima nubes in parte aliqua cogi cœpit, statim etiam se per omnia vicina loca extendit,) necessariò tempestas surgit, tantò gravior quantò nubes major & ponderosior, atque hoc pertinacior quò ex altiori loco descendit. Atque ita vehementes illos turbines generari arbitror, quos *Travadas* dicunt, nautis nostris in longinquis navigationibus maximè formidabiles; præsertim paulò ultra Promontorium Bonæ Spei, ubi vapores magnâ copîa ex mari Æthiopico surgentes, quoniam est latissimum & Solis radius maximè incalescit, facillimè ventum Occidentalem efficere possunt, qui cursum naturalem (ab Oriente scilicet in Occasum) aliorum, quos mare Indicum emittit sistens, illos in nubem cogit; quæ nubes quoniam oritur ex inæqualitate, quæ est inter hæc duo maria vastissima, & hanc terram quæ etiam est valde lata, multo major evadere debet, quàm illæ quæ in nostris re-

h h 2

gioni.

*Cur cursu
maximas
& repenti-
nas plu-
vias præco-
dat talis
ventus.*

*II.
Cur hiru-
dines solito
demissius
volantes,
pluviam
prænun-
tiant: &
cur ali-
quando ci-
neres aut
festuca,
juxta fo-
cum in mo-
dum turbi-
nis gyrent.*

*III.
Quomodo
sint ista
majores
procellæ,
quas voce
barbarâ
Travadas
vocant.*

gionibus generantur, ubi tantum pendent à minoribus istis inæqualitatibus, quæ sunt inter nostras planities, lacus, & montes. Et quia ferè nunquam aliæ nubes in iis locis cernuntur, statim ac nautæ aliquam coire animadvertunt, licet interdum initio tam parva esse videatur, ut illam Batavi cum bovis oculo compararint, atque inde appellarint; & licet omnis reliquus aër valde serenus, & defæcatus appareat, nihilominus vela contrahunt & contra magnam tempestatem se muniunt, quæ statim etiam insequitur. Eo quoque majorem illam esse solere existimo, quod minor initio hæc nubes apparuit; cum enim fieri nequeat satis crassa, ut aërem obscurando sit conspicua, nisi simul etiam fiat satis lata, ita exigua videri non potest, nisi ex eo quod sit valde remota; & notum est quod ex altiori loco descendit corpus grave, hoc impetum ejus esse validiorem. Ita hæc nubes sublimis, & subito magna & ponderosa facta, tota delabitur, magna vehementia omnem aërem subjectum agens, & tempestatem hoc ipso ciens. Notandum etiam vapores huic aëri immixtos, illa agitatione dilatari; multos quoque alios Oceanum emittere ob fluctus suos ita concussos, qui vim venti augentes, & tardentes descensum nubis, diutius tempestatem favire cogunt.

IV.
Quomodo
ignes Ca-
stor & Pol-
lux vocati
generen-
tur. Quare
geminis isti
ignes felices
augurii o-
lim habiti
sint, unus
vel tres in-
felices. Et
cur hoc
tempore in-
terdum
quatuor

Præterea exhalationes his vaporibus immisceri solent, quæ cum tam longè ac illi à nube descendente propelli non possint, ob partes minus solidas, & figurarum magis irregularium, aëris agitatione ab iis separantur: Eodem modo, quo, ut suprâ diximus, rusticæ cremorem lactis tundentes, butyrum à fero secernunt. Atque ita hæc exhalationes, hinc & inde in diversos acervos congregatæ, & quàm altissimè possunt, juxta nubem fluctuantes, tandem malis aut funibus navium adhæret; cum nubes ad finem sui motus accedens, illas eò usque de-pressit. Et ibi violenta aëris agitatione accensæ ignes illos componunt, qui S^u Helmi dicuntur, & nautas spe serenitatis brevi futuræ solantur. Notandum tamen est

has

has tempestates, in fine vehementissimas esse, & interdum plures nubes unas aliis incumbere posse, infra quarum singulas ejusmodi ignes reperiantur: quod fortè antiquis occasionem dedit, cum unicum viderent, quem Helenam appellabant, illum mali ominis existimandi, quia nempe tunc gravissimum tempestatis impetum adhuc expectabant: Et tum demum illos serenitatem prænunciare credendi, cum duos videbant, quos Castorem & Pollucem vocabant; quippe rarò plures notant, nisi fortè, cum tempestas ultra solitum vehemens erat; quo tempore interdum tres numerabant, quos idè etiam mali ominis esse arbitrari sunt. Sed audio, nunc à nautis etiam quatuor aut quinque simul solere observari; forsàn quia navigia majora, & plures in iis malos habent, aut quia per loca navigant, ubi exhalationum copia major attollitur. Quid enim in latioribus Oceani partibus accidat, solà conjecturà assequi possum, quum nunquam in iis navigaverim, nec nisi valde dubias & incertas de ipsis relationes habeam.

Quod autem ad illas tempestates attinet, quæ tonitru, fulgure, turnibibus, & fulmine comitatæ esse solent, quarumque nonnulla exempla in terra notare potui; non dubito quin oriantur ex eo quòd cum plures nubes, tabulatorum instar, unæ aliis superstratæ sunt, interdum contingit, ut superiores magno impetu in inferiores dilabantur: Vt si duabus nubibus A & B è nive rara & maximè expansa compositis, aer calidior circa superiorem A feratur, quàm circa inferiorem B, manifestè liquet calorem hujus aeris illam paulatim condensare & ponderosiores reddere posse; Adeò ut ex ejus partibus quæ altissimæ sunt, primæ

aut quinque simul in eadem nave conspiciantur.

V.
Qua sit causa tonitru.

A

B



h h 3

mæ

ma descendentes, alias quæ ipsis in via occurrunt, deturbent & secum rapiant; atque ita omnes simul magno fragore & sonitu, in nubem inferiorem ruant. Eodem modo, quo in Alpibus olim circa mensem Majum me vidisse memini, vi Solis calefactâ nive & ponderosiori redditâ, minimum aëris motum, subito magnas illius moles devolvissè, quæ in vallibus resonantes, satis benetonitru sonitum imitabantur.

VI.
Cur rarius
audiat
hyeme
quàm æsta-
te. Et cur
aura calida
& gravis,
vento Bo-
reali succe-
dens, illud
præannuntiet.

Atque hinc liquet quare hyeme rarius hic apud nos tonet, quàm æstate; tum enim non tam facilè calor sufficiens nubibus dissolvendis ad superiores usque pertingit. Liquet etiam quare tempore vehementis æstus, quando vento Septentrionali, qui diu non duraverit, calor humens & veluti suffocans denuò succedit, tonitru postea sequi solet. Hoc enim testatur ventum illum Septentrionalem, ad terram accedendo, calorem inde in illam regionem aëris egisse, in qua nubes sublimiores formantur, ipsumque etiam ventum, postea è vicinia terræ fuisse expulsum, ad illam regionem aëris in qua sunt nubes inferiores; nempe à vaporibus tepidis quæ è terra calente egredientes, aërem infimum dilatarunt. Unde fit ut non modò superiores nubes condensari debeant & delabi; sed etiam inferiores adeò raras atque extensas remanere, aërisque subjecti dilatatione ita sursum protrudi, ut alias in se cadentes excipiant, ibique sistant, & sæpe etiam ne quid omnino ex iis ad terram usque descendat, impédiant.

VII.
Cur ejus
fragor tan-
tus sit; &
unde oriun-
tur omnes
ejus disse-
rentia,

Notandumque est illum strepitum, qui supra nos ita excitatur, meliùs exaudiri debere ob aëris circumquaque positi resonantiam, majoremque esse pro copia nivis decidentis, quàm cum ingentes nivium moles è montibus in valles delabuntur. Norandum etiam, ex hoc solo quòd partes nubium superiorum, vel omnes simul decident, vel una post aliam, vel tardius vel celerius, vel quòd inferiores majores vel minores, crassiores aut tenuiores sunt, & magis aut minus obni-

obnit
effici
Dit
& ful
num,
riunt
ferior
ferit,
ximè
neat,
tam le
riorem
vem ec
jusmo
trus m
ita den
aère ex
quend
appare
se mut
quàm f
fatis ve
genera

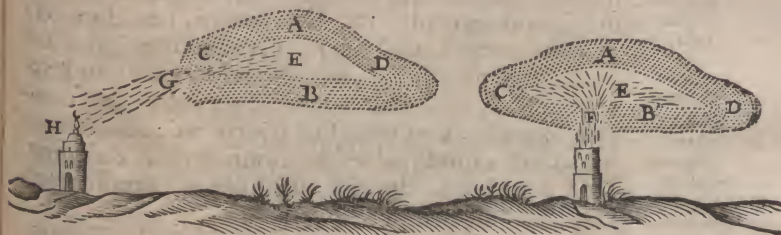


celerius
aër illis

obniruntur, facillimè omnes diversos tonitruum sonos effici posse.

Differentiæ autem quæ sunt inter fulgura, turbines, & fulmina non pendent nisi à diversâ natura exhalationum, quæ in spatio quod duas nubes interjacet repertiuntur, & à modo quo harum nubium superior, in inferiore cadit. Si enim magnus æstus & siccitas præcesserit, atque ita hoc spatium exhalationes copiosas, maximè subtiles & ad concipiendam flammam aptas contineat, superior nubes ferè tam exigua esse nequit, nec tam lentè descendere, quin impulso aëre inter se & inferiorem medio, fulgur aliquod elidat, id est flammam levem eodem momento enascentem. Atque ita tum hujusmodi fulgura cernere possumus, nullo omnino tonitrus murmure exaudito, interdum etiam nubibus non ita densis, ut conspici possint: Contra verò si nullæ in aëre exhalationes inflammationi idoneæ ad sint, boarum quendam tonitrus audire possumus, nullâ coruscatione apparente. Et cum superior nubes, non nisi per partes se mutuò consequentes delabatur, vix quidquam aliud quàm fulgura & tonitrua producit. Sed cum tota simul satis velociter decidit, potest etiam turbines & fulmina generare. Ejus enim extremitates, ut C & D, paulò

VIII.
Quamvis
etiam diffe-
rentia sit
inter fulge-
ra, turbina-
rum &
fulmen, &
unde ful-
getra pro-
cedant,
Curque in-
terdum ful-
gures cum
non tonat,
vel contra
Quomodo
sint turbines.



celerius quàm ejusdem medium descendunt: quia cum aër illis subiectus minùs itineris conficiendum habeat, ut in-

ut inde egrediatur, quàm ille qui medio subicitur, facilius iis locum cedit; & his ita nubem inferiorem citius contingentibus, multum aëris versus medium includunt, ut hic videtur in E; statimque postea hic aër magna vi pressus, & expulsus ab eodem nubis superioris medio, quod pergit descendere, viam necessariò sibi facit, vel perrumpendo nubem inferiorem, ut videmus ad F, vel aliquam ex ejus extremitatibus divellendo, ut ad G. Atque ita apertâ hac nube, magno impetu in terram ruit, unde statim rursus ascendit, se celerrimè circumagendo; quoniam alius aër, aut alia corpora ipsi occurrentia impediunt, ne secundum lineam rectam moveri pergat, æquè velociter ac agitatio ejus requirit; quò fit ut turbinem componat. Et quidem hic turbo sine fulmine & fulgure esse potest, si nullæ sint prorsus in isto aëre exhalationes, ad concipiendam flammam idoneæ.

I X.
Quomodo
sint ful-
mina: quod
interdum
vestes com-
burant,
corpore illa-
fos vel con-
tra gla-
dium li-
quefaciat,
vaginâ in-
taillâ, &c.

Sed contrâ si satis multæ sint, omnes in unum cumulum coeunt, & magno impetu simul cum ipso in terram ruentes, incenduntur & fulmen componunt. Potestque hoc fulmen interdum hominum corpora non ledendo, ipsorum vestimenta comburere, pilosque ad cutem depascere: cum nempe exhalationes quibus constat, quæque sulphur solent redolere, non aliam quàm oleorum naturam participant; adeò ut levem tantùm flammam nutrant; quæ non nisi corporibus combustioni magis idoneis adhæret. Ut è contra, interdum ossa carnibus integris confringere, vel vaginâ illæsam, gladium liquefacere potest, si hæc exhalationes maximè subriles & penetrantes, solam salis volatilis, aut aquæ fortis naturam habeant: tum enim sine injuriâ cedentia corpora perlapsa, quidquid resistit comminuit ac diffringit. Ut & aqua fortis, durissima metallorum corpora resolvens, vix quicquam agit in ceram.

X.
Quomodo
etiam lapis
in fulmine

Postremò fulmen interdum in lapidem durissimum, omnia obvia rumpentem & disjicientem converti potest, si penetrantibus his exhalationibus, multæ aliæ pingues,

gues,
etiam
quib
dum
phuri
incen
dam
ut in
rium



humil
pter q
edita
Si eni
liunde
apertu
Nec
tonitru
sequi
fundit
superio
fatis va
stum e
nor, n
floccos
pluvia

gues, & sulphureæ immisceantur, præsertim si crassiores etiam adsint, similes ei terræ, quæ in fundis vasorum, in quibus collecta est aqua pluvia, subsidit. Quemadmodum experientiâ discimus, si hujus terræ, nitri, & sulphuris certas partes simul misceamus, misturamq; istam incendamus, illam momento temporis in lapidem quandam concreescere. Jam verò si nubes à latere dehiscat, ut in G, fulmen obliquo itinere libratum, facilius turrium fastigia, vel montium vertices tangit, quàm loca

generetur:
Et cur sæpius
cadas in montes
vel turres
quàm in
loca humili-
ora.



humilia, ut videmus ad H. Nec deest etiam ratio propter quam, cum nubes infra perrumpitur, sæpius loca edita & eminentia quàm humilia fulmine feriantur. Si enim ex. gr. nubes B, non magis hic quàm alibi, aliunde disposita sit ad dehiscendum, certum est illam apertum iri in F, ob resistantiam subjæctæ turris.

Nec magis deest ratio, quare singulas vices, quibus tonitru auditur, nonnihil pluvie subito decidentis consequi soleat, & quare cum hæc pluvia satis copiose effunditur, postea non multum tonet. Nam si illa vis quæ superior nubes in inferiorem decidendo, illam concutit, satis valida sit ad eandem omnino dejiciendam, manifestum est fulmina cessare debere. Et quamvis sæpe sit minor, nihilominus tamen ex ea ferè semper aliquos nivis floccos excutit, qui decedentes aeris inferioris calore in pluviam solvuntur.

X.
Cur sæpe
singulos toni-
trus fra-
gores repen-
tina plu-
via conse-
quatur, &
cum mul-
tum pluit
non am-
plius tonet.

i i

Denique

XI.
*Cur sonitu
campana-
rum aut
bombarda-
rum, vis
tempestatis
minuatur.*

Denique non sine ratione vulgò creditur, vehementes sonitus, qualis campanarum, aut bombardarum, fulminis vim infringere, nam concutiendo nivem, ex quâ nubes inferior constat, illam ad descensum invitat & discutit. Ut ii satis sciunt qui in vallibus ubi moles nivium è montibus cadentium timentur, iter facere sunt assueti. Nam ibi ne quidem loqui aut tussire audent, ne sonus vocis nives commoveat.

XII.
*Quomodo
generentur
illi ignes
qui stella
cadentes
dicuntur.*

Sed ut suprâ notavimus, aliquando sine tonitru fulgurare posse, ita in regionibus æris, ubi multæ exhalationes detinentur & pauci vapores, nubes ita leves & parum densæ formari queunt, ut aliâ in aliam ex loco satis edito ruente, nullus fulminis sonus audiatur, neque tempestas in ære excitetur, licet plurimas exhalationes convolutas jungant, unde non tantum illæ minores flammæ oriuntur, quæ stellæ cælo cadentes vel trajicientes dici solent, sed interdum etiam globi ignei satis crassi, qui ad terram usque delabentes, pro quadam specie fulminis alio minùs vehementis sumi possunt.

XIII.
*Quomodo
interdum
pluat lacte,
sanguine,
ferro, lapi-
dibus, &c.*

Et præterea quoniam valde varia est & multiplex exhalationum natura, mihi facile persuadeo fieri posse interdum, ut à nubibus compressæ materiam quamdam componant, quæ calore & specie externâ lac, carnem, aut sanguinem, aliquo modo referat; vel quæ subito accensa & combusta fiat talis, ut pro ferro aut lapidibus sumi possit, vel quæ denique corrupta & putrescens, in exigua quædam animalia breviter tempore convertatur. Ut inter prodigia sæpe legimus, ferro, sanguine, locustis aut similibus pluuisse.

XIV.
*Quomodo
fiant stella
trajicien-
tes; & i-
gnes fatui;
atque ignes
lambentes.*

Præterea quoque ære nullis nubibus obducto, exhalationes solo ventorum flatu cogi, atque incendi possunt, præsertim si duo aut plures venti contrarii simul concurrant. Et denique etiam si nulli venti nec nubes adsint, si tantum exhalatio subtilis & penetrans, quæ nempe salis naturam participet, alterius pinguis & sulphureæ poros ingrediatur, hoc ipsum sufficere potest ad tenues

tenues quasdam flammastam in sublimi, quàm in infimo aëre excitandas. Nempe quales sunt in sublimi stellæ trajicientes: & hic apud nos, tū ignes illi per aërem volitantes, qui fatui dicuntur, tum alii lambentes dicti, qui puerorum capillis, equorum jubis, hastarum ferro pinguedine aliqua inuncto, vel aliis ejusmodi corporibus adhærent. Certum quippe est, non tantum violentam agitationem, sed sæpissime etiam solam diverforum corporum misturam, igni producendo sufficere. Ut videmus in calce aqua conspersa, aut in fœno, si priusquam siccum sit recondatur, & in multis aliis exemplis, quotidie Chymicis occurrentibus.

Sed omnes isti ignes, si cum fulmine comparentur, valde parum roboris habent, non enim nisi ex molliissimis & maximè glutinosis, oleorum partibus componuntur. Et quamvis maximè penetrantes & vividæ salium partes, ad eorum productionem quoque concurrant, tamen hæc aliis permixtæ non manent, sed celerrimè in liberum aërem dissiliunt, simul ac illas inflammant. At è contrà, fulmen præcipuè ex his maximè penetrantibus & vividis constat, quæ violenter pressæ & nubi- bus illis, reliquas secum in terram abripiunt. Atque ii qui norunt, quantà vi & celeritate polleat ille ignis, qui fit ex nitro & sulphure permixtis, quamque è contrà debilis sit illa flamma, quam pars oleaginea sulphuris à sale aut spiritibus separata potest producere, facillè illa quæ hic dicta sunt sibi persuaderi permittent.

Ignes autem fatui & lambentes diutius durant, aut citius evanescent, prout flamma eorum magis aut minus tenax est, & materia eorum magis aut minus densa & compacta. Sed illi qui altius in aëre, stellarum instar apparent, non nisi per brevissimam moram durare possunt. Nisi enim materiâ valde rarâ & tenui constarent, proprio pondere in terram deducerentur. Et idè Philosophi optimè illos compararunt ei flamme, quæ secundum fumum lucernæ recens extincta decurrit, cum hæc lucerna ad flammam alterius ab ea nonnihil remotè rur-

XV.
Cur minimi
ma sit, vis
istorum
ignium;
contrà au-
tem fulmi-
nis maxi-
ma.

XVI.
Ignes qui
juxta ter-
ram gene-
rantur ali-
quant diu
durare pos-
se; qui au-
tè in sum-
mo aëre
celerrimè
debere ex-

*tingui. Nec
ideo Come-
tas, nec
trabes per
aliquos
dies in cœlo
lucentes, e-
jusmodi
ignes esse.*

*XVII.
Quomodo
quædam
prætorum
simulacra,
et talia
qua inter
prodigia
solent nu-
merari, pos-
sint appare-
re in cœlo:
Et Sol et
iam noctu
videri pos-
sit.*

sus accenditur. Sed magnopere miror eosdem postea credidisse cometas, itemque columnas, aut trabes igneas, quæ aliquando in cœlo apparent, nihil aliud esse, quàm exhalationes accensas: nam talium phænomenon duratio quæ satis longa esse solet, cum brevissima illa mora, quæ consumendis exhalationibus in aëre pendentibus sufficit, conferri planè non potest.

Et quoniam generationem & naturam illorum, in alio tractatu curioso explicare annisum sum; neque illa magis ad Meteora pertinere arbitror, quàm terræ motus & mineralia, quæ plurimi scriptores eò congerunt, iis omisiss non amplius hic loquar nisi de luminibus quibusdam, quæ noctu sereno aëre & tranquillo apparentia, populis otiosis occasionem dant, acies spectrorum in aëre depreliantium fingendi, & victorian aut cladem partis cui favent, ex eo prælagendi, prout timor aut spes in animis eorum præpoller. Et quidem quia nulla unquam ejusmodi spectacula ipsemet vidi, neque me fugit quantum susperstitio & ignorantia, relationis quæ de iis sunt corrumpere soleat & augere; hic satis habeo leviter attingere causas omnes, ex quibus aliquid tale produci posse mihi videtur. Prima est, cum variæ nubes in cœlo existunt, tam exiguæ ut totidem milites videri possint, & unæ in alias decedentes satis multas exhalationes involvunt ad parva quædam fulgura excitanda, interdumque ignis globulos ejaculandos, & nonnullos sonitus emittendos; quo ipso hi milites configere videntur. Secunda est, cum hujusmodi nubibus in cœlo existentibus, non quidem unæ in alias decidunt, sed diversimodè micant, & lumen illud reflectunt, quod coruscationes & ignes alicujus magnæ tempestatis, tam longè inde favientis, ut ibi ex terra non percipiatur, ad illas usq; transmittunt. Tertia deniq; cum hæ nubes, aut aliæ quædam magis ad Septentrionem accedentes, à quibus lumen accipiunt, sunt in regione aëris tam excelsa, ut radii Solis jam infra horizontem delitescantis, ad illas possint pervenire.

venit
nes,
fitæ,
facile
cellæ
das;
supra
illum
rem h
ad se
aëre,
tui,
ut fur

utor
am,
buert
tantu
no, q
exist
ejacu
solo n
de ad
quum
sum e
eoder
valde
quid

venire. Si enim attendamus ad refractiones & reflexiones, quas duæ aut tres ejusmodi nubes, variis in locis fixæ, lumen unæ ab aliis accipientes efficere possunt, facile intelligemus non opus esse, ut supra modum excelsæ sint, ad insolitas quasdam luces noctu exhibendas; atque etiam interdum ad efficiendum ut ipse Sol supra nostrum horizontem appareat, eo tempore quo illum infra esse certum est. Sed ista minùs ad hanc partem hujus tractatus videntur pertinere, quàm ad sequentem, in qua de iis omnibus quæ in sublimi aëre, aliter quàm sint apparent, loqui deinceps institui, postquam hætenus omnia, quæ ibidem videntur ut sunt, explicare conatus sum.

CAPUT VIII.

De Iride.

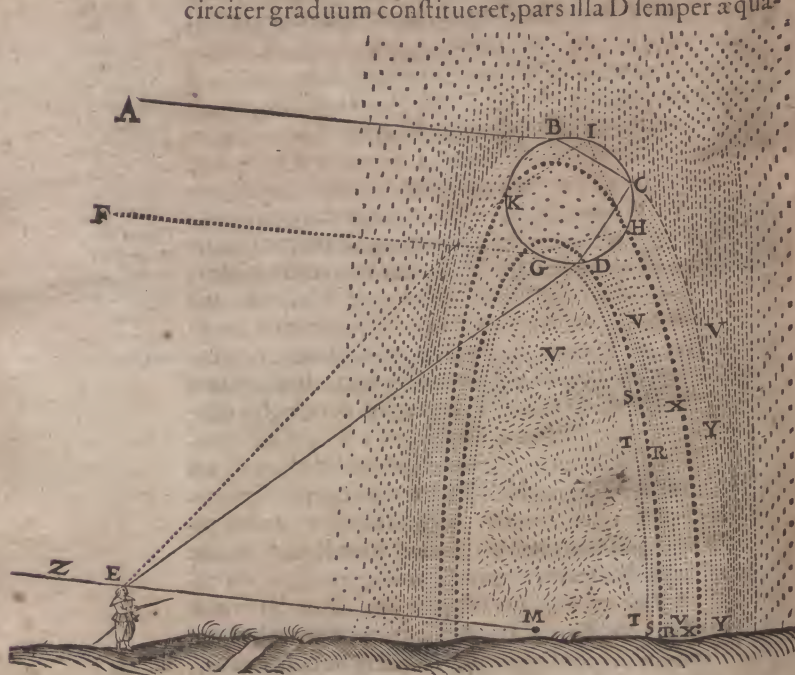
I AM mira est Iridis natura, & tam curiosè à multis egregiis viris fuit investigata, tamque parum cognita ut nullam apriorem materiam eligere possim, ad ostendendum ope Methodi quâ utor, posse pervenire ad nonnullarum rerum scientiam, quam ii quorum scripta ad nos pervenere non habuerunt. Primò, postquam notavi hanc Iridem non tantum in cælo apparere, sed etiam in aëre nobis vicino, quoties multæ in eo aquæ guttæ à Sole illustratæ, existunt; ut in fontibus quibusdam per fistulas aquam ejaculantibus experimur: facile mihi fuit judicare, à solo modo quo radii luminis in guttas agunt, atque inde ad oculos nostros tendunt, eam procedere. Deinde quum scirem has guttas rotundas esse, ut suprâ ostensum est, & sive parvæ sive magnæ sint, Iridem semper eodem planè modo in illis representari, statui aliquam valde magnam considerare, ut tantò faciliùs in ea, quid in singulis contingeret agnoscerem.

I.
Non in vaporibus, nec in nubibus, sed tantum in aqua guttis Iridem fieri.

II. 254. METEORORUM

Quomodo ejus causa
ope globi
vitrei a-
quâ pleni
deregi pos-
sis.

Cumque in hunc finem pilam vitream, satis accuratè rotundam & valde pellucidam, aqua implevissem, deprehendi, Sole, exempli gratiâ, lucente ex parte cœli AFZ, & oculo posito in puncto E, si locarem hanc pilam in regione BCD, partem illius D toram rubram, & multò illustriorem quàm reliquum videri. Et si vè propius illam adducerem, si vè ulterius removerem, si vè ad dextram si vè ad sinistram venterem, vel etiam circa verticem meum rotarem, dummodo linea DE cum altera EM, quæ imaginatione ab oculi centro ad centrum Solis est proferenda, angulum duorum & quadraginta circiter graduum constitueret, pars illa D semper æqua-



liter

Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze
CFMAGL.1.7.211/b

liter rubeat: sed simul ac hunc angulum paulò magis dilatabam, rubor evanescebat: & si contraherem, non ita simul omnis evanescebat, sed antea velut in duas partes, minùs scintillantes dividebatur, in quibus flavus, cæruleus, & alii colores apparebant. Deinde regionem etiam K hujus pilæ respiciens, notavi, factò angulo KEM, duorum & quinquaginta circiter graduum, hanc partem K etiam rubram apparere, sed non tam lucidam ut D: & paulò tantum ampliore eodem angulo factò, alios ibidem colores magis dilutos existere; sed eodem aliquantulum contractò, vel satis multum ampliore factò, illos omnino disparere. Unde manifestè didici, toto aëre ad M hujusmodi pilis, aut earum loco guttis, referto, punctum aliquod admodum rubrum in singulis earum relucere debere, à quibus lineæ ductæ ad oculum E, cum lineâ EM angulum duorum & quadraginta circiter graduum constituunt: quales illas suppono quæ littera R signatæ sunt, atque hæc puncta simul considerata, loco in quo consistunt non observato nisi per angulum sub quo videntur, instar circuli continui rubro colore perfusi apparere: & similiter puncta quædam esse debere in iis guttis quæ sunt in S & T, è quibus lineæ ductæ ad E, angulos paulò acutiores cum EM constituunt, à quibus circuli colorum dilutiorum componuntur, atq; in hoc primarium & principem cœlestem arcum consistere. Deinde eodem modo supponendo angulum MEX, duorum & quinquaginta graduum esse, in guttis X rubrum circulum debere apparere, & alios circulos minùs saturo colore imbutos in guttis Y; atque in hoc secundariam Iridem consistere. Et denique in omnibus, aliis guttis notatis littera V, nullos ejusmodi colores esse debere.

Postea cum accuratiùs examinarem in pila BCD, unde rubeus color in ejus parte D conspicuus oriretur, notavi illum pendere à radiis Solis, qui venientes ex A ad B, aquam ingrediendo frangebantur in puncto B, & ibant

III.

Iridem in-
teriore &
primariam
oriri ex ra-
diis qui ad
oculum

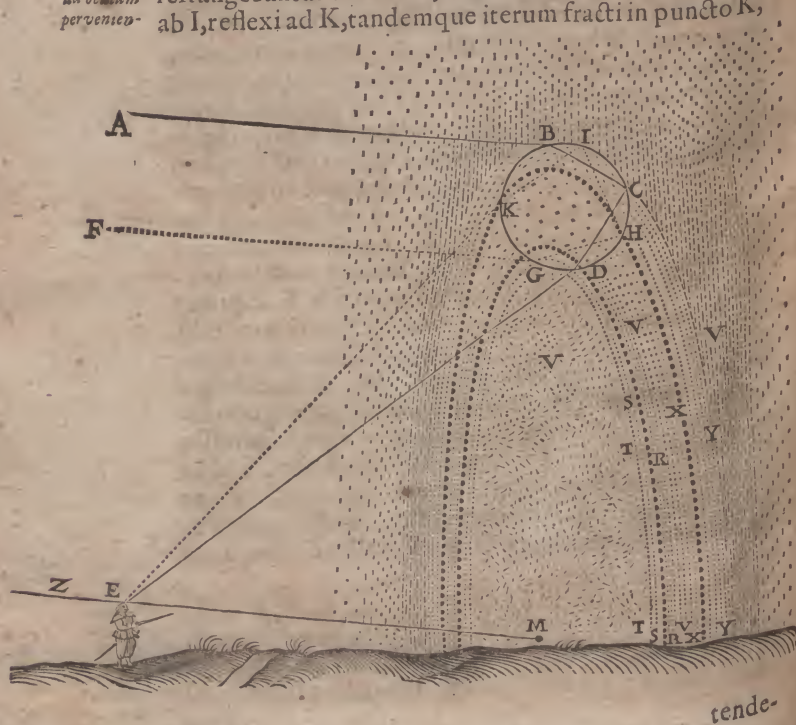
accuratè
sem, de-
arte cœli
hanc pi-
rubram,
sive pro-
m, sive ad
circa ver-
um alte-
centrum
draginta
er aqua-



liter

perveniant
post duas
refractio-
nes & u-
nam refle-
xionem :
exteriorem
autem siue
secundariā
ex radiis
post duas
refractio-
nes & duas
reflexiones
ad oculum
pervenien-

ibant ad C, unde reflexi ad D, & ibi aquam egrediendo iterum fracti tendebant ad E. Nam simul ac corpus aliquod opacum & obscurum alicui linearum A B, B C, C D, vel D E opponebam, rubicundus color evanescebat, & licet totam pilam, exceptis duobus punctis B & D obnuberem, & corpora obscura ubivis circumponerem, dummodo nihil actionem radiorum A B C D impediret, lucidè tamen ille refulgebat. Postea eodem modo investigatā causā rubri illius coloris, qui apparebat in K, inveni illum esse à radiis Solis, qui venientes ab F ad G, ibi refrangebantur versus H, & in H reflexi ad I rursusque ab I, reflexi ad K, tandemque iterum fracti in puncto K,



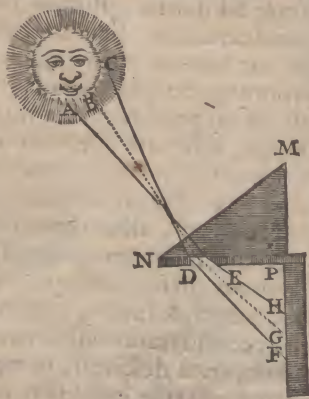
tende
duas
nienti
refrac
deoq
Sed
etiam
refrac
possi
locuti
amoli
cujus
comp
causa
vel tri
sidera
& N P
na, &
inclin
vel 40
contin
si radii
netren
rectos,
ut null
fractio
diende
magna
N deb
alterut
ciebus
corpor
servavi
effusos
lores In
F, & c

CAPUT VIII.

259

tendebant ad E. Atque ita primaria Iris fit à radiis post duas refractiones & unam reflexionem ad oculum venientibus: secundaria verò à radiis, qui non nisi post duas refractiones & duas reflexiones eodem pertingunt. Ideoque hæc semper altera minùs est conspicua.

Sed supererat adhuc præcipua difficultas, in eo quòd etiam si posito alio ejus pilæ situ, radii etiam post duas refractiones & unam aut duas reflexiones, ad oculum possint pervenire, nulli tamen nisi in eo situ, de quo jam locuti sumus, ejusmodi colores exhibeant. Atq; ut hanc amolirer, inquisivi an non aliqua alia res inveniri posset, cujus ope colores eodem modo apparerent, ut facta ejus comparatione cum aquæ guttis, tantò faciliùs de eorum causa judicarem. Et commodùm recordatus, per prisma vel triangulum ex Crystallo similes videri, unum consideravi, quale est MNP, cujus duæ superficies MN, & NP sunt omnino planæ, & una in alteram ita inclinata, ut angulum 30 vel 40 circiter graduum contineant; atque ideò si radii Solis ABC, penetrent MN ad angulos rectos, aut ferè rectos, ita ut nullam notabilem refractionem vitrum ingrediendo patiantur, satis magnam exeundo per N debeant pati. Et testâ alterutrâ ex his superficiebus, opaco aliquo corpore, in quo sit angustum foramen, quale est DE, observavi radios per illud foramen transeuntes, atque inde effusos in linteum aut chartam albam FGH, omnes colores Iridis ibi depingere, & quidem semper rubrum in F, & cæruleum seu violaceum in H.



k k

Unde

*tibus: quò
fiat ut illa
sit debilior*

*IV.
Quomodo
etiam ope
vitrei pri-
smatis colo-
res Iridis
videantur.*

diendo
pus ali-
BC,
anesce-
s B & D
nerem,
pediret,
do inve-
K, in-
ad G, ibi
arsusque
uncto K,

tende-

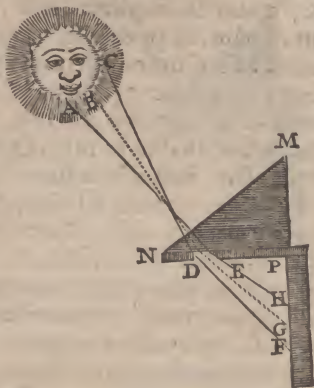
v.
Nec figuram corporis pellucidi, nec radiorum reflexionem, nec etiam multiplicationem refractionem ad eorum productionem requiri: sed unam saltem refractionem ex lumine & umbrâ opus esse.

Unde primum didici, curvaturam superficiei guttarum, generationi colorum minimè necessariam esse; hæc enim crySTALLUS superficiem nullam habet, quæ non sit plana; neque anguli magnitudinem sub quo apparent. hic enim permanentibus illis mutari potest: & licet fieri possit ut radii tendentes ad F, jam magis, jam minùs incurventur, quàm euntes ad H, semper tamen qui ad F, rubrum depingent, & cæruleum qui ad H. Neque etiam reflexionem; hic etenim nulla omnino est; Nec denique sæpius iteratas refractiones, quàm hic tantummodò unica fiat. Sed judicabam unicam ad minimum requiri, & quidem talem ut ejus effectus, aliâ contrariâ non destruat. Nam experientia docet si superficies M N & N P, parallelæ forent, radios tantundem per alteram iterum erectos, quantum per unam frangerentur, nullos colores depicturos. Neque dubitabam, quin & lumen necessarium sit ad horum colorum productionem; sine illo enim nil cernimus. Et præterea observavi umbram quæque aut limitationem luminis requiri: dempro enim corpore opaco quod in N P, colores F G H statim evanescent; atque si satis laxam aperturam D E faciamus, rubrum, croceum & flavum quæ ad F, non latius propterea expanduntur, ut nec viride, cæruleum & violaceum quæ ad H; sed totum spatium intermedium littera G notatum, album remanet.

VI.
Unde oriatur colorum diversitas.

Quibus animadversis intelligere conatus sum, quare hi colores alii sint in H quàm in F: quoniam tamen refractionio, umbra, & lumen, eodem modo in utroque concurrat. Et consideratâ luminis naturâ quemadmodum illam in Dioptrica descripsi, nempe tanquam actionem vel motum materiæ cujusdam valde subtilis, cujus partes tanquam exiguæ sphaerulæ per poros corporum terrestrium devolutæ concipiendæ sunt: agnovi has sphaerulas, pro diversitate causarum, quæ harum motus determinant, diversimodè moveri; & speciatim omnes refractiones, quæ in eandem partem fiunt, illas ita disponere, ut

ut in eandem etiam partem rotentur: sed quum nullas
vicinas ipsis multò celerius aut tardius decurrentes ha-
bent, motum illarum circularem propemodum motui
rectilineo æqualem esse. Quum verò in una parte vici-
cinas habent, quæ ipsis tardius decurrunt, & in adversâ
alias quæ celerius, vel saltem æquè celeriter, ut in confinio



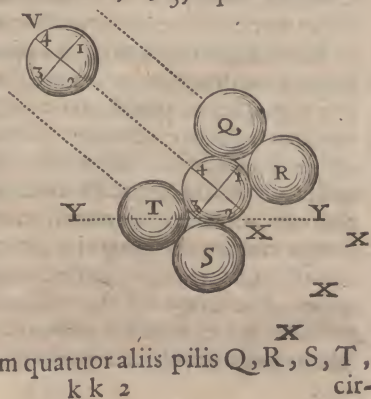
Luminis & umbræ con-
tingit, si occurrât eis quæ
tardius movetur, eâ par-
te, secundum quam ro-
tantur, ut accidit iis quæ
componunt radium EH,
hoc efficere, ut earû mo-
tus circularis, motu re-
ctilineo tardior sit: & pla-
nè contrarium fieri, si eis-
dem occurrant parte ad-
versa, ut accidit iis, quæ
componunt radium DF.

Quæ ut melius intelligen-
tur, supponamus pilam

1 2 3 4, sic impulsam esse ab V ad X, ut recto tantum
motu incedat, & duo illius latera, 1 & 3, æquali celerita-

te delabantur, usque
ad superficiem aquæ
YY, ubi motus late-
ris 3, quod priusquam
aliud istam superfi-
ciem contingit, re-
tardatur, non mutato
illo lateris 1, unde fit
ut tota pila necessariò
rotari incipiat, secun-
dum ordinem nume-
rorum 1 2 3. Et præ-

tereà imaginemur illam quatuor aliis pilis Q, R, S, T, cir-



kk 2

cir-

igutta-
le, hæc
non sit
parent.
cèt fieri
inûs in-
ui ad F,
te etiam
denique
dò unica
i, & qui-
struatur.
P, pa-
terum e-
colores
necessa-
ne illo e-
am quo-
oto enim
tim eva-
ciamus,
tius pro-
& viola-
um litte-

n, quare
en refra-
concur-
um illam
onem vel
us partes
am terre-
sphæru-
tus deter-
nes refra-
sponere,
ut

circumdatam; quare duæ Q & R, majori vehementiâ quàm illa tendunt versus X, & duæ aliæ S & T minori. Unde liquet, pilam Q urgentem motum lateris 1, & pilam S, remorantem motum lateris 3, rotationem illius augere, neque pilas R & T quidquam obfatare; quoniam R ita impulsa supponitur, ut celerius feratur ad X, quàm illa sequitur, & T, ut minùs celeriter sequatur, quàm illa præcedit. Atque hoc explicat actionem radii DF. Contra verò, si pilæ Q & R, tardiùs quàm pila 1 2 3 4 ferantur ad X; S autem & T velociùs, R impedit rotationem partis I, & T illam partis 3; nihil agentibus duabus reliquis Q & S: quo actio radii HE, innotescit. Sed notandum, quum hæc pila 1 2 3 4 accuratissimè rotunda esse supponatur, facillimè accedere posse, ut quando satis fortiter premitur à duabus R & T, rotationem suam ideo non sistat, sed se vertat in orbem circa axem 2 4, & ita minimo momento mutato situ, deinceps in contrariam partem rotetur. Duæ enim R & T, quæ primæ occasionem se vertendi illi dedere, ut postea perseveret efficiunt; donec hoc motu dimidium circulum impleverit, illæque non ampliùs tardare ejus rotationem, sed contrà augere possint. Cujus rei consideratio difficultatem mihi expedivit, quam totius hujus materiæ præcipuam esse existimò.

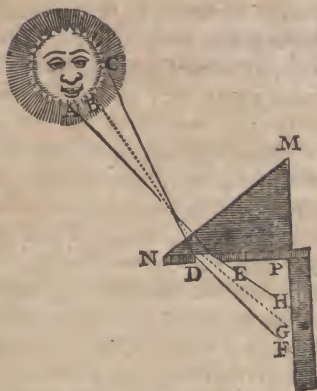
VII.

*In quo sita
sit natura
rubri colo-
ris, & flavi,
& viridis,
& carulei,
prout in
prismate
vitreo con-
spiciuntur:
& quomo-
do ceruleo
rubens mi-
scetur,
unde sit*

Et meâ quidem sententiâ, manifestè ex his omnibus liquet, naturam colorum qui pinguntur in F, tantum in eo consistere, quòd particule materiæ subtilis, actionem luminis transmittentes, majori impetu & vi rotari nitantur, quàm secundum lineam rectam moveri: ita ut qui multo validiùs rotari nituntur, rubicundum colorem efficiant, & qui non nisi paulò validiùs, flavum. Ut contrà natura eorùm qui videntur ad H, tantum in eo consistit, quòd hæ particule non tam velociter rorentur, quàm aliàs solent, cum nulla talis causa earum motui resistit; ita ut viride appareat, ubi non multò tardiùs solito rotantur, & caruleum, ubi multò tardiùs; &

sæpe

violaceus
sive purpu-
reus.



sæpe in extremitatibus
hujuscærulei rutilus qui-
dam color ei miscetur,
qui fulgorem suum ipsi
communicans, in vio-
laceum sive purpureum
illum mutat. Quod pro-
cul dubio ex eo est,
quod eadem causa, quæ
rotationē particularum
materiæ subtilis tardare
consuevit, quum tunc sa-
tis valida sit ad quasdam
invertendas, & earum si-
tum immutandum, ea-
rundem rotationem ac-
celerare debeat, dum interim illam aliarum tardat.

Et in his omnibus tam unanimes ratio & experientia
conspirant, ut non putem ullum, ex iis qui ad utram-
que satis attendent, credere posse naturā colorum aliam
esse quā explicui. Si enim verum est sensum luminis à
motu esse, aut ab inclinatione ad motum, cujusdam ma-
teriæ oculos nostros tangentis; ut multa passim testan-
tur & manifestum reddunt, certum quoque diversos ejus
materiæ motus, alios atque alios sensus in nobis effectus
ros. Et quemadmodum diversitas alia in his motibus
esse nequit, quā illa jam nobis explicata; ita neque ex-
perientia ullam aliam, in eo quem habemus horum mo-
tum sensu, præter illam colorum esse testatur. Et nihil
inveniri potest in crystallo MNP, quod colores produ-
cere queat, præter modum quo particulas materiæ sub-
tilis, ad linteum, atque inde ad oculos mittit. Vnde satis
liquere arbitror, nihil etiam præter hoc, in coloribus a-
liorum corporum querendum esse: Nam ipsa experien-
tia quotidiana docet, lumen seu album, & umbram seu
nigrum, cum coloribus Iridis hic explicatis, composi-

VIII

In quo et-
iam alio-
rum corpo-
rum colores
consistant;
& nullos
falsos esse.

k k 3

tione

tioni omnium aliorum sufficere. Neque illam distinctionem Philosophorum probare possum, quâ dicunt, alios colores veros esse, & alios falsos, seu tantummodo apparentes. Quum enim genuina & sola colorum natura sit apparere, contradictio esse videtur, illos apparentes & tamen falsos esse dicere.

IX.

Quomodo in Iride producantur; & quomodo ibi lumen ab umbra terminetur. Cur primaria Irides semidiameter 42 gradibus major esse nequeat, nec secundaria semidiameter 51 gradibus minor. Curque illius superficies exterior, magis determinata sit quam interior; hujus autem contrâ, interior quam exterior.

Concedo quidem umbram & refractionem, non perpetuò iis generandis necessarias esse; sed magnitudinem, figuram, situm, corporis colorati vulgò dicti, illorum loco diversimodè cum lumine concurrere posse, ad augendam aut imminuendam rationem partium materiæ subtilis. Ita ut initio quoque dubitarim, an omnino eadem ratione, quâ in crystallo MNP, colores etiam in Iride generarentur; nullam quippe umbram lumen terminantem ibi notâram, neque dum nôram, quare tantum sub certis quibusdam angulis apparerent; donec tandem sumpto calamo, & curiosè singulis radiis, qui in diversa puncta unius guttæ cadunt, ad calculum revocatis; ut discerem sub qualibus angulis, post duas refractiones, & unam aut duas reflectiones, ad oculos nostros venire possint; inveni post unam reflectionem & duas refractiones, multò plures videri posse, sub angulo graduum ab uno & quadraginta ad duo & quadraginta, quàm sub ullo minore, & nullum omnino sub majori apparere. Deinde etiam inveni post duas reflectiones, & refractiones totidè, multò plures ad oculum manare, sub angulo graduum unius & quinquaginta, vel duorum & quinquaginta, quàm sub ullo majori, neque ullum sub minori conspici. Ita ut ab utraque parte umbra lumen terminans adsit; quod lumen infinitas pluvie guttas Sole illuminatas permeans, demùm ad oculum sub angulo duorum ferè & quadraginta graduum venit; atque ita primariam Iridem generat. Itemque est umbra quæ terminat lumen, sub angulo unius & quinquaginta graduum, aut paulò ampliùs; atque hoc pacto exteriorum arcum producit. Nullos enim luminis radios, aut multò

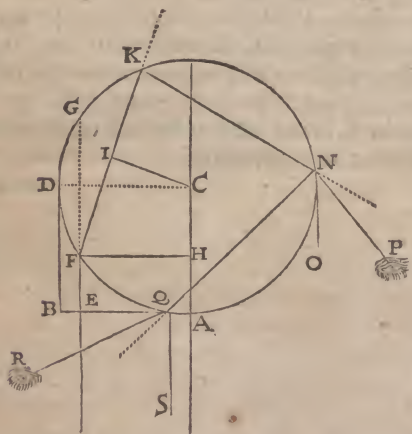
multò pauciores ab uno objecto quàm ab altero vicino in oculos suos recipere, hoc est umbram videre. Atque hinc satis perspicuè patet, colores horum arcuum ab iisdem causis esse, à quibus illi qui per crystallum MNP apparent; & semidiametrum arcus interioris, duobus & quadraginta gradibus minorem esse non debere; nec illam exterioris uno & quinquaginta minorem. Et denique priorem accuratius in exteriori superficie terminatum esse debere, quàm in interiori, & alterum planè contrà; quod accuratè cum experientia consentit.

Verùm ut Mathematici videant, an calculus, quo angulos qui hinc à radiis luminis fiunt examinavi, satis sit accuratus, illum hic placet explicare.

Sit AFD aquæ gutta, cujus semidiametrum CD aut AB, in tot æquales partes divido, quot radios calculo

X.
Quomodo
istâ Mathe-
maticè de-

examinare volo; ut tantundem luminis uni quam alteri



attribu-

monstratur.

266

METEORORUM

attribuatur. Deinde unum horum radiorum speciatim confidero, ut ex. g. EF, qui non rectà tendit ad G, sed in F refractus decedit ad K, & inde reflectitur ad N, ubi iterum refractus tendit ad oculum P: vel etiam adhuc semel ab N ad Q reflexus, refringitur in Q versus oculum R. Et ductà CI ad angulos rectos in FK, ex iis quæ in Dioptrice dicta fuere, cognosco AE, aut HF, & CI illam inter se proportionem habere, per quam aquæ refractio dimetienda est. Adeò ut si HF constet octo millibus partium, qualium AB constat decem millibus, CI constabit 5984 aut circiter; quoniam refractio aquæ paulò major est quàm trium ad quatuor, & quàm accuratissimè illam dimeriendo, invenio esse ut 187 ad 250. Cognitis ita duabus lineis HF & CI, facillimè duos arcus cognosco, FG qui est 73 graduum & 44 minutorum, & FK qui est 106. 30. Deinde subducendo duplum arcus FK, ex aggregato arcus FG, & arcus 180 graduum, hoc est dimidii circuli, fit 40. 44 pro quantitate anguli ONP; suppono enim ON & EF esse parallelas. Præterea tollendo hos 40. 44 ex FK, fit 65. 46 pro angulo SQR; suppono enim SQ & EF esse etiam parallelas. Atque ita omnes alios radios parallelos ipsi EF, & per omnia puncta quibus divisa est semidiamiter CD vel AB transeuntes examinando, tabulam sequentem compono.

Linea

Linea HF	linea CI	arcus FG	arcus FK	āgulus ONP	āgulus SQR
1000	748	168. 30	171. 25	5. 40	165. 45
2000	1496	156. 55	162. 48	11. 19	151. 29
3000	2244	145. 4	154. 4	17. 56	136. 8
4000	2992	132. 50	145. 10	22. 30	122. 4
5000	3740	120.	136. 4	27. 52	108. 12
6000	4488	106. 16	126. 40	32. 56	93. 44
7000	5236	91. 8	116. 51	37. 26	79. 25
8000	5984	73. 44	106. 30	40. 44	65. 46
9000	6732	51. 41	95. 22	40. 57	54. 25
10000	7480	0.	83. 10	13. 40	69. 30

Et facillimè in hac tabula videmus, radios longè plu-
res esse, qui angulum ONP, 40 circiter graduum fa-
ciunt; quàm qui minorem; vel SQR 54 circiter,
quàm qui majorem. Deinde ut adhuc accuratiùs ho-
rum angulorum quantitatem inveniam, facio tabulam
sequentem.

Linea

11

Linea

Linea HF	linea CI	arcus FG	arcus FK	angulus ONP	angulus SQR
8000	5984	73. 44	106. 30	40. 44	65. 46
8100	6058	71. 48	105. 25	40. 58	64. 37
8200	6133	69. 50	104. 20	41. 10	63. 10
8300	6208	67. 48	103. 14	41. 20	62. 54
8400	6283	65. 44	102. 9	41. 26	61. 43
8500	6358	63. 34	101. 2	41. 30	60. 32
8600	6432	61. 22	99. 56	41. 30	58. 26
8700	6507	59. 4	98. 48	41. 28	57. 20
8800	6582	56. 42	97. 40	41. 22	56. 18
8900	6657	54. 16	96. 32	41. 12	55. 20
9000	6732	51. 41	95. 22	40. 57	54. 25
9100	6806	49. 0	94. 12	40. 36	53. 36
9200	6881	46. 8	93. 2	40. 4	52. 58
9300	6956	43. 8	91. 51	39. 26	52. 25
9400	7031	39. 54	90. 38	38. 38	52. 0
9500	7106	36. 24	89. 26	37. 32	51. 54
9600	7180	32. 30	88. 12	36. 6	52. 6
9700	7255	28. 8	86. 58	34. 12	52. 46
9800	7330	22. 57	85. 43	31. 31	54. 12

Et hic videmus maximum angulum ONP 41 gra-
 duum & 30 minutorum esse posse, & minimum SQR
 51. 54; cui addentes aut subducentes 17 circiter mi-
 nuta pro semidiametro Solis, inuenimus 41. 47, pro
 maxima semidiametro Iridis interioris, & 51. 37 pro
 minima exterioris. Verum

Verum quidem est, aquę calidę refractionem, refractione frigidę paulò minorem esse, quod aliquantum hunc calculum mutare potest. Hoc tamen semidiameter Iridis interioris, non ultra unum aut duos gradus ad summum augere potest; & tum illa exterioris ferè bis tantò minor erit. Quod notatu dignum est; quoniam inde demonstrari potest, refractionem aquę non multò minorem, neque majorem esse, quam illam hic statuimus. Nam si tantillò major foret, radium Iridis interioris minorem 41 gradibus faceret; quum contrà comuni errore 45 illi dentur; & si illam satis exiguam subponamus, ut revera 45 graduum sit, inveniemus illum etiam exterioris non multò majorem 45 gradibus; quum tamen vel ad oculum, interiore multò major videatur. Et Maurolycus, qui (ut puto) primus omnium interioris 45 graduum se observasse scripsit, alteri 56 circiter attribuit. Unde liquet, quàm parum fidei iis observationibus sit adhibendum, quę ab ignavis verarum causarum fieri solent.

Cæterum facile intellexi, quare rubeus color exterior sit in Iride interiore; & contrà interior in exteriore: Nam eadem causā, ob quam potius in F, quàm in H conspicitur per crystallinum MNP, efficit, ut si oculum in linteilocum FGH transferentes, crystallum respiciamus, rubrum ibi versus partem crassiorem MP videamus, & cæruleum versus N. Radius enim rubro colore tinctus, qui tendit versus F, venit à parte Solis C, quę versus MP crassiorem partem crystalli est sita. Atque ob hanc eandem rationem, quia centrum guttarum aquę, & per consequens illarum pars crassior, exterior est respectu punctorum coloratorum; quę formant arcum interiorem; idè rubrum in exteriori ejus limbo debet apparere. Et eodem modo, quia interior est respectu eorum quę formant exteriorem, idè in eo rubrum interiùs apparet.

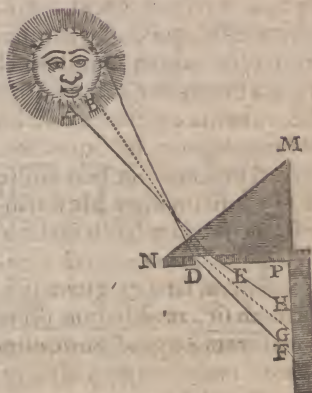
XI.

Aqua calida refractionem minorem esse quàm frigida; atque ideo primarium Iridem paulò majorem esse secundarium minorem exhibere. Et quomodo demonstratur refractionem ab aqua aduicem esse circiter ut 187 ad 250. Ideoque semianetrum Iridis 45 graduum esse non posse.

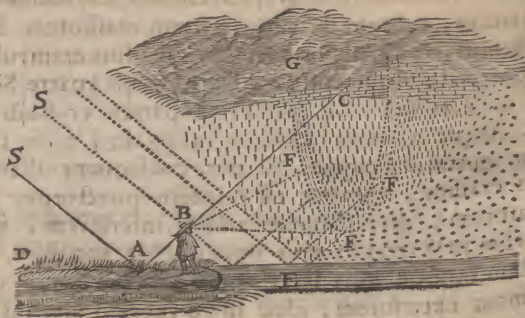
XII

Cur pars exterior primaria Iridis, & contrà interior secundaria sit rubra.

XIII.
Quomodo
possit con-
tingere, ut
ejus arcus
non sit ac-
curatè ro-
tundus ;
item ut in-
versus ap-
pareat.



Atque ita nullam dif-
ficultatem in hac mate-
ria superesse arbitror ;
nisi fortè circa illa, quæ
præter ordinem assue-
tum naturæ in ea con-
tingunt. Ut quum arcus
non accuratè rotundus
est, aut centrum illius in
recta linea Solem & o-
culum transeunte non
jacet. Quod accidere
potest vento guttarum
figuram immutante :
nunquam enim tam pa-
rum à spherica sua figu-
ra discedere possunt, quin statim illud notabilem diffe-
rentiam in angulo, sub quo colores videri debent, effi-
ciat. Audivi etiam aliquando arcum cœlestem inversum
cornibus in altum erectis apparuisse, qualem hic repræ-
sentatum videmus FF. Quod vix crediderim accidisse,
nisi per reflexionem radiorum solarium, incurrentium
in superficiem maris aut lacus alicujus. Ut si à parte cœ-



li SS

li SS effusi, caderent in aquam DAE, & inde ad pulvi-
am CF resilirent, oculus B videret arcum FF, cujus
centrum in puncto C, ita ut prolatâ lineâ CB, usque ad
A, & AS transeunte per centrem Solis, anguli SAD, &
BAE æquales sint, & angulus CBF duorum & quadra-
ginta circiter graduum. Ad hoc tamen etiam requiritur
summa aëris tranquillitas, ne vel minimus ventorum fla-
tus, aquæ E superficiem inæqualem reddat, & fortè in-
super, ut nubes quædam isti aquæ superincumbat, qua-
lis G, quæ impediât ne lumen Solis rectâ ad pluviam
tendens, illud quod aqua eò reflectit, supprimat atque
extinguat: unde fit ut non nisi rarissimè videatur. Ocu-
lus præterea in tali situ respectu Solis & pluviae esse po-
test, ut videat partem inferiorem circuli quo integra
Iris constat, non videndo superiorem; atque ita ut il-
lum pro Iride inversâ sumamus, etiamsi tunc non versus
cælum, sed tantummodò versus terram aquam respici-
entibus appareat.

Quidam etiam mihi narrarunt, tertiam Iridem duas
ordinarias cingentem se aliquando vidisse, sed multò
pallidiorem, & tantum circiter à secundâ remotam,
quantum ab illâ prima distat. Quod vix accidisse arbi-
tror, nisi forsan quædam grandinis grana, maximè ro-
tunda & pellucida, huic pluviae fuerint immixta: in qui-
bus cum refractione multò quàm in aëre major fiat, arcus
cælestis exterior multò etiam major in illis esse debuit,
& ita supra alterum apparere. Interior verò qui ob ean-
dem rationem longè minor debuit fuisse, quam interi-
or, pluviae, fieri potest, ut ob insignem hujus fulgorem
ne quidem fuerit notatus, vel ut uterque limbis commif-
sis pro uno fuerit habitus, sed pro uno cujus colore ali-
ter quàm in Iride ordinaria dispositi esse debuerunt.

Atque hoc in mentum mihi revocat artificium quod-
dam, ad varia signa in cælo representanda, quæ valdè mi-
rabilia viderentur iis, qui eorū causas ignorarent. Existi-
mo jam omnes nôsse, quo artificio in fonte arcus cæle-

XIV.
*Quomodo
tres Irides
videri
queant.*

XV.
*Quomodo
alia proli-
giosa Irides
varias fi-
guras ha-*

bentes, pos-
sint arte
exhiberi.

272

METEORORUM

Itis representari possit: nempe, si aqua per exigua foramina ABC, satis altè erumpens, quaquaversum in aëre



dispergatur ad R; Sole lucente ex Q; ita ut QEM ja-
cente in linea recta, angulus MER duorum & quadra-
ginta circiter graduum sit, oculus E Iridem planè simi-
lem illi, quæ in cælo apparet videbit. Cui nunc adden-
dum, quædam esse olea, & spiritus sive aquas distillatas,
aliosque huiusmodi liquores, in quibus refractione insigni-
ter major aut minor efficitur, quàm in aqua communi;
quæ tamen propterea non minùs clara & pellucida sunt,
quàm ipsa: Atque idè plures ordine fistulas disponi
posse, quæ aliis atque aliis liquoribus refertæ, magnam
cæli partem coloribus Iridis pingerent. Si nempe liquo-
res, quorum refractione esset maxima, spectantibus proxi-
mi ponerentur, & non tam altè in aërem exilirent, ut
conspicuum remotiorum impedirent. Ex quibus, quo-
niam parte foraminum ABC obturata, ea pars Iridis
RR, quam volumus, evanescit, reliquis omnino invio-
latis, facile est intelligere, si eodem modo claudantur &
aperiantur appositè, diversa foramina fistularum hos li-
quores ejaculantium, fieri posse ut ea partes cæli, quæ
coloribus Iridis pictæ erunt, figuram habeant nunc cru-
cis, nunc columnæ, nunc cuiuspiam alterius rei, quam
spectatores admirentur. Ubi tamen fatcor nullam in-
dustria

dust
posi
gura
ti ho

E

biun
aut n
bræ
hic t
ficies
incid
de sit
aqua
nihil
bente
te, se
ferè s
trum i
lò den
hic ob
in eo t
mater
partic
cularit
vicino
terram
lineam
sic effi

ra fora-
in aëre

CAPUT IX.

273

dustriā & sūptibus opus esse, ut his fistulis aptissimè dispositis, & liquores admodum altè ejaculantibus, hæ figuræ ex loco valde remoto videri possint, illasque multi homines simul, artificio non detecto conspiciant.

CAPUT IX.

De nubium colore & de halonibus, seu coronis, quæ circa sidera interdum apparent.

POST illa, quæ de colorum natura diximus, non multa credo addenda esse, de iis quos in sublimi videmus. Quantum enim primò ad albedinem, & opacitatem seu nigredinem nubium, ex hoc solo illæ oriuntur, quòd hæ nubes magis aut minùs exponantur astrorum lumini, vel etiam umbre, tam suæ, quàm aliarum nubium vicinarum. Et duo hic tantummodo notanda sunt: Quorum primum, superficies corporum pellucidorum, partem radiorum in eas incidentium reflectere, ut suprà quoque monuimus: unde fit, ut lumen faciliùs ad trium hastarum altitudinē in aquam penetret, quam per paululū spumæ, quæ tamen nihil præter aquam est, sed aquam plures superficies habentem, quarum primā partem huius luminis reflectente, secundā aliam, & ita porrò, nihil omnino, vel nihil ferè superest, quod ulteriùs pergat: & propterea nec vitrum in pulverē comminutum, nec nix, nec nubes paulò densiores pellucidæ esse possunt. Alterum eorum, quæ hic observanda, est, etiamsi actio luminosorum corporū in eo tantum consistat, ut pellant secundum lineas rectas materiam illam subtilem, quæ oculos nostros attingit, particulas tamen huius materiæ ut plurimum etiam circulariter moveri, saltem eas, quæ hic sunt in aëre nobis vicino. Eādē ratione, quā pila se circumvolvit, dum terram tangendo movetur, etiamsi non nisi secundum lineam rectam fuerit impulsā. Suntque ea corpora, quæ sic efficiunt ut partes materiæ subtilis volvantur quæ celeriter,

I.
Quam ob
causam
nubes inter-
dum nigra
apparent.
Et cur nec
vitrum
confusum,
neque nix,
neque nu-
bes paulò
densiores,
luminis ra-
dios trans-
mittant.
Quanam
corpora
sint alba:
& cur spu-
ma, vitrum
in pulve-
rem reda-
ctum, nix
& nubes
alba sint.

E Mja-
quadra-
nè simi-
adden-
illatas,
insigni-
mmuni;
da sunt,
disponi
agnam
e liquo-
s proxi-
ent, ut
is, quo-
rs Iridis
o invio-
antur &
m hos li-
eli, quæ
unc cru-
i, quam
nulla in-
dustriā

leriter, ac ea quæ secundum lineam rectam feruntur, quæ alba propriè appellantur: qualia procul dubio sunt illa omnia quæ à solâ suarum superficierum multitudine impediuntur, quò minus sint pellucida: ut spuma, vitrum comminutum, nix, & nubes.

I I.

*Cur cœlum
apparet
cæruleum
aëre puro,
& album
aëre nubi-
loso: Et cur
mare, ubi
ejus aqua
altissima ac
purissima
sunt, cæru-
leum vi-
deatur.*

Vnde intelligere possumus, quare cœlum serenum & defæcatum, non album sed cæruleum appareat, dummodo sciamus illud ex seipso nullum planè lumen emit-tere, maximeque tenebrosum esse appariturum, si nulli omnino vapores, nec exhalationes supra nos essent; Semper autem esse nonnullos, qui radios aliquot ad nos remittunt, hoc est, qui repellunt particulas materiæ subtilis, quas Sol aut alia sidera in illos impulerunt. Et cum hi vapores satis copiosi adsunt, materia subtilis ab unis eorum particulis repulsa, statim aliis occurrit, quæ ejus particulas in gyrum agunt, antequam ad oculos nostros perveniant; quo ipso tunc cœlum album apparet. Sed cum è contrâ hi vapores valde rari sunt, particulæ materiæ subtilis non satis multis eorum particulis occurrunt, ut æquè celeriter in orbem ac secundum lineam rectam moveantur: ideoque cœlum non nisi cæruleum videri debet, juxta ea quæ de natura coloris cærulei paulò antè dicta sunt. Et ob eandem causam aqua marina, ubi admodum alta est & pellucida, cærulea videtur: pauci quippe tantummodò radii ab ejus superficie resiliunt, & nulli eorum, qui illam subeunt, revertuntur.

I I I.

*Cur sæpe
Oriente
vel Occi-
dente Sole
cœlum ru-
bescat: &
ista rubedo
manè plu-
viam aut
ventos, ve-
sperti sereni-
tatem pre-
nunciet.*

Hic præterea intelligere licet, quare Sole Oriente aut Occidente tota cœli pars in qua est, rubro colore sæpe tingatur: Quod accidit, cum inter illum & nos non tot nubes nec tot nebulae interjacent, ut radios illius planè excludant, sed tamen adsunt nebulae nonnullæ quæ impediunt, ne tam faciliè isti radii per aërem terræ maximè vicinum transmittantur, quàm per illum, qui paulò ab eâ remotior est, & gradatim etiam ne tam faciliè per hunc quàm per multò remotiorem. Manifestum enim est, hos radios refractionem in his nebulis passos, partes mate-

materiæ subtilis, quam permeant, determinare, ut eodem modo volvantur, quo voveretur pila per terram ex eadem parte labens, ita ut rotatio inferiorum, semper actione superiorum intendatur, quum fortio- rem hanc supposuerimus: & novimus hoc sufficere ad rubedinem representandam, quæ postea reflexa à nubibus, quaquaversum per cælum dispergi potest. Et notandum hanc rubedinem manè apparentem, ventum præ- sagire aut pluviam, quoniam hoc testatur paucissimis nubibus ibi in Oriente existentibus Solem ante Meri- diem multos vapores attollere posse, & nebulas, quæ il- lum exhibent, jam surgere, quum contrà vesperi hæc ru- bedo serenitatem polliceatur, quia signum est, nullas aut paucissimas nubes in occasu collectas esse; unde fit, ut venti Orientales dominantur, & nebulæ noctu descen- dant. Non hic diutius speciali explicationi aliorum co- lorum, qui in nubibus videntur, immoror; eorum enim causas omnes in iis, quæ jam dicta sunt, satis manifestè contineri existimo.

Sed aliquando circuli quidam sive coronæ circa side- ra apparent, de quibus deinceps est agendum. In eo Iridi sunt similes, quod rotundæ sint vel propemodum rotundæ; & semper Solem vel aliquod aliud astrum pro centro habeant: manifesto argumento illas aliqua reflec- tione aut refractione generari, quarum anguli omnes æquales, vel propemodum æquales sunt. Itemque in eo cum Iride conveniunt, quod interdum sint coloratæ; unde liquet aliquam refractionem & umbram lumen ter- minantem, ad earum productionem requiri. Sed in eo differunt, quod Iris nunquam appareat nisi pluvie cœ- lo, ubi videtur, licet sæpius non pluat ubi spectator con- sistit: hæc autem nunquam conspiciantur ubi pluit. Un- de liquet, eas minimè generari per refractionem, quæ fit in aquæ guttis aut grandine, sed per eam quæ in iis stellulis ex glacie pellucida compositis, de quibus supra locuti sumus: quippe non aliam causam in nubibus pos-
sumus

IV.
Quomodo
Halones
vel coronæ
circa Astra
producan-
tur: & cur
varia sit
earum ma-
gnitudo
Cur cum
sunt colo-
rate inte-
rior circu-
lus sit ru-
ber & ex-
terior ce-
ruleus. Et
cur inter-
dum due
una intra
alteram
appareant,
& interior

quæ
illa
line
vi-

num
lum-
mit-
nul-
lent;
Inos
teriæ
. Et
lis ab
s, quæ
s no-
aret.
culæ
ccur-
m re-
m vi-
paulò
a, u-
pau-
liunt,

te aut
sæpe
on tot
planè
æ im-
ximè
ulò ab
lè per
enim
partes
mate-

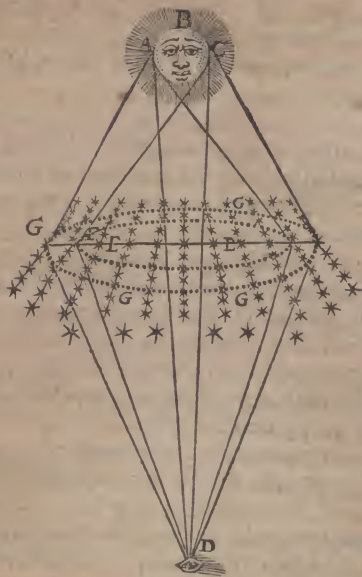
*maximè sic
conspiciunt.*

276

METEORORUM

sumus invenire, quæ tale quidquam efficiat. Et licet numquam huiusmodi stellas decidere videamus, nisi frigidioræ cælo, ratio tamen nos certos facit, illas quovis anni tempore formari: quumque etiam colore opus sit, ut ex albis, quales sunt initio, pellucidæ, ut hic effectus requirit, fiant, verisimile est, æstatem iis producendis, hyeme commodiorem esse. Et quamvis hæ stellulæ cum didicunt, planas superficies habere videantur, certum tamen est, illas in medio magis quàm in extremitatibus intumescere: quod etiam in quibusdam oculisprehendit; & prout tumor ille major aut minor est, hos circulos etiam maiores efficit aut minores: diversarum enim procul dubio magnitudinum sunt. Et siquidem, qui sæpius observati fuerunt, diametrum 45 circiter graduum, ut quidam restantur, habuerunt, facillè mihi persuadeo convexitatem particularum glaciæ, quæ illos tantæ magnitudinis efficit, eam esse quam ipsæ frequentissimè habere solent, & fortè etiam quæ est maxima, quam possint acquirere priusquam omnino liquefiant. Sit ABC, exempli gratiâ, Sol, D oculus, EFG plurimæ glaciæ particulæ pellucidæ, aliæ juxta alias jacentes; planè quemadmodum esse debent ut in stellulas formentur; & quarum convexitas talis est, ut radius ex. gr. ex puncto A, ad extremitatem stellulæ G perveniens, & radius ex puncto C ad extremitatem stellulæ F, refringantur versus D; & ut etiam alii plures radii perveniant ad D, ex iis qui in illas incidunt, quæ sunt extra circulum GG. Manifestum est præter radios AD, CD, & similes, qui rectâ lineâ tendentes, Solem naturali magnitudine repræsentant, alios reffectos in EE, aërem comprehensum hoc circulo FF, satis lucidum reddituros, & circumferentiam illius inter circulos FF, & GG, specie coronæ Iridis coloribus variegatæ exhibituros. Ipsum etiam rubrum intrinsecus ad F, & cæruleum extrinsecus ad G visum iri, planè quemadmodum observatur. Et si duo aut plures ordines parti-

particularū glaciē congesti sint, dūmodo radios solares non ideo planē excludāt; illiradiorum qui per duos ordines in stellarum extremitatibus penetrant, bis ferē tantundem incurvati, quantum alii qui per unum tantum, alium circulum coloratum producent, ambitu quidem priori longē majorem, sed minū lucidum; ut itatum duę coronę, quarum una alteram cingat, & quarum exterior interiori minus picta sit, appareant: Ut etiam interdum fuit observatum.



Præterea hic manifestum est, quare non soleant hæ coronę apparere circa sidera, dum sunt horizonti valde vicina, nam tunc radii obliquiūs in glaciē particularas incidunt, quā ut illas penetrare possint: Et quare harum colores, coloribus Iridis dilutiores sint; nam per refractiones multò minores efficiuntur; Et quare frequentius illæ circa Lunam appareant, curque etiam interdum circa stellas notentur; nempe cum particulæ glaciē tam parum convexæ sunt, ut illas admodum parvas efficiant. Cum enim ex reflexionibus & refractionibus tam multis non pendeant, quā arcus celestis, neque etiam lumine egent tam vehemēti, ut producan-

V.
Cur non
videri so-
leant circa
Astra, cum
oriuntur
vel occi-
dunt. Cur
earum co-
lores dilu-
tiores sint
quā Iri-
dis. Et cur
sæpius
quā illas
circa Lu-

nam appa-
reant; in-
terdumque
etiam circa
stellas conspiciantur.

Cur ut plurimum alba tantum sint.

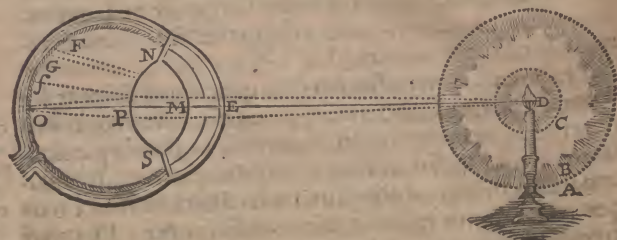
V I.
Cur in a-
que guttis,
instar Iri-
dis non for-
mentur.

Alias præterea coronas imaginari possemus, quæ ad imitationem arcus cœlestis in aquæ guttis formarentur, primò scilicet per duas refractiones, sine ullâ reflectione sed nec earum diameter ullâ re determinari potest; nec lumen in iis umbrâ limitatur, quemadmodum postulat colorum productio. Deinde per duas refractiones, & tres aut quatuor reflectiones; sed lumen illarum tum maximè debile, facillimè extinguitur per illud quod à superficie earundem guttarum resilit; unde dubito, an unquam appareant; & calculus docet, diametrum illarum multò maiorem esse debere, quàm deprehendatur in iis, quæ vulgò observantur.

V I I.

Quæ sit
causa coro-
narum,
quas etiam
interdum
circa flam-

ma lampades aut candelas apparent, illarum causa non in aëre, sed tantum in oculo quærenda est. Cujus rei ex-
state proximâ experimentum manifestum vidi. Quum enim noctu navigarem, & totâ illâ vespérâ caput cubito



nam can-
dela conspi-
cimus. Et
quæ causa
transverso-
rum radia-
rum, quæ

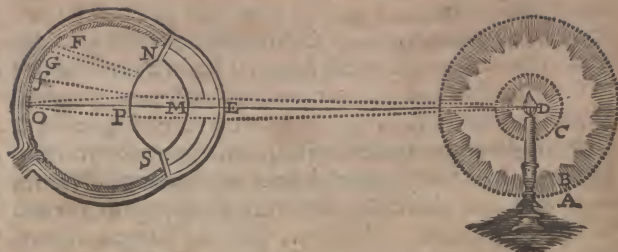
innisus, manu oculum dextrum clausissem, altero inte-
rim versus cœlum respiciens, candela ubi eram allata est;
& tunc aperto utroque oculo, duos circulos, flammam
coronantes aspexi, colore tam acri & florido quàm un-
quam in arcu cœlesti me vidisse memini. A B est maxi-
mus,

mus, qui ruber erat in A, & cæruleus in B: CD minimus, qui etiam ruber in C, sed albus versus C, ubi ad flammam usque extendebatur. Oculo dextro postea iterum clauso, notavi has coronas evanescere; & contra illo aperto, & sinistro clauso, permanere. Unde certo cognovi illas non aliunde oriri, quàm ex nova conformatione vel qualitate, quam dexter oculus acquisiverat, dum ipsum ita clausum tenueram, & propter quam non modò maxima pars radiorum, quos ex flamma admittebat, ipsius imaginem in O, ubi congregabantur, pingebant: sed etiam nonnulli ex iis ita detorquebantur, ut per totum spatium FO spargerentur, ubi pingebant coronam CD, & nonnulli alii per totum spatium FG, ubi coronam AB etiam pingebant. Non determinatè hic dico; qualis ista conformatio fuerit, plures enim diverse idem possunt efficere: Ut si tantum una aut duæ perexiguæ rugæ sint in aliqua ex superficiebus tunicarum EMP, quæ ob figuram oculi sint circulares, & centrum habeant in linea EO; quemadmodum ibidem etiam sæpe aliæ sunt, secundum rectas lineas extensæ, quæ se mutuò decussant in hac linea EO, efficiuntque ut magnos quosdam radios hinc inde sparsos circa facies ardentes videamus: ut etiam siquid opaci occurrat, vel inter E & P, vel alicubi ad latus, modò ibidem circulariter se diffundat. Vel denique si humores aut tunica oculi aliquo modo temperamentum aut figuram mutant: admodum enim commune est iis, qui oculis laborant tales coronas videre, & non omnibus eodem modo apparent. Superest hic tantum, ut notemus earum ambitus exteriores, quales hic sunt A & C, ut plurimum rubros esse, planè contra quàm in iis, quas circa astra in nubibus pictas videmus. Cujus rei ratio manifesta nobis erit, si consideremus in productione colorum quibus constant, humorem crystallinum PNM, fungi officio ejus prismatis PNM, de quo supra sumus locuti, & retinam FGF, officio linteï albi, radios per hoc

*aliquando
ibidem vi-
demus. Cur
in his coro-
nis exterior
ambitus sit
ruber; con-
trà quàm
in iis quæ
apparent
circa stel-
las. Et cur
refractio-
nes, quæ in
humoribus
oculi sunt,
nobis Iridis
colores ubi-
que non
exhibeant.*

mm 3

prisma



prisma transeuntes excipientis. Sed dubitabit fortè quispiam, cum humor crystallinus hoc possit, cur non eodem modo reliqua omnia objecta quæ cernimus, coloribus Iridis pingat. Quare notandum est, ex singulis objectorum punctis, multos radios ad singula retinæ puncta pervenire, quorum uni cum transeant per partem N humoris crystallini, & alii per partem S, contrario planè modo in illa agunt, & se mutuò destruunt, saltem quantum ad colorum productionem attinet: hic autem eos omnes qui ad partem retinæ F G F perveniunt, non nisi per partem N humoris crystallini transire, ideoque rotationem quam ibi acquirunt posse sentiri. Atque hæc omnia tam aptè cum iis, quæ de natura colorum suprà dixi, conveniunt, ut eorum veritatem non parum mihi videantur confirmare.

C A P U T X.

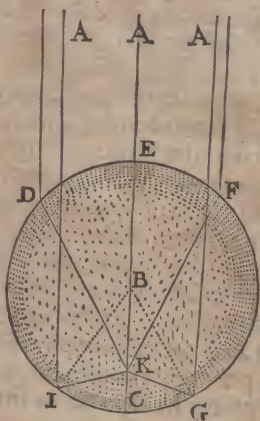
De Parbeliis.

I.
Quomodo
producantur ea nu-
bes, in
quibus Pa-
rheliū vi-
dentur.
Magnum

INTERDUM & alii in nubibus circuli videntur, differentes ab iis, de quibus diximus, eò quòd tantum albi appareant, neque astrum in centro habeant, sed ipsi ut plurimum Solis aut Lunæ centra permeent, & paralleli aut ferè paralleli horizonti videantur. Sed quia non nisi in magnis & rotundis illis nubibus, de quibus suprà locuti sumus, conspi-

conspiciuntur, & in iisdem etiam quandoque plures Soles aut Lunæ representantur, conjunctim utrumque hîc est explicandum. Sit

ex. gr. A meridies, ubi Sol consistit, comitatus vento calido tendente ad B; & C Septentrio, unde ventus frigidus etiâ ad B nititur. & ibi suppono hos duos vêtos, vel invenire, vel cogere nubem, ex glaciei particulis compositam, quæ tam lata est & profunda, ut non possint unus super, alius subter, vel per ejus medium labi, quemadmodum aliâs solent: sed cursum suum circum circa tenere cogantur. quâ operâ non tantum illam rotundant; sed etiam qui à Meridie calidus spirat, nivem ejus ambitur paululum liquefacit; quæ statim iterum gelata, tam frigore venti Borealis, quàm vicinia nivis interioris nondum liquefactæ, magnum quendam velut annulum, ex glacie continua & pellucida componit; cujus superficies satis polita est, quoniam venti illam rotundantes, admodum uniformes sunt. Præterea etiam hæc glacies crassior est à latere D E F, quod Soli & calidiori vento expositum suppono, quàm à latere G H I, ubi tam facillè liquefieri nix haud potuit. Et postremò notandum, hac aëris constitutione manente, sufficientem calorem circa nubem B vix esse posse, ad glaciem ibi formandam, quin etiam terra subiecta satis calida sit ad multos vapores emittendos, qui totum nubis corpus fursum pellentes, hanc glaciem in aëre suspensam sustineant. Quibus positis



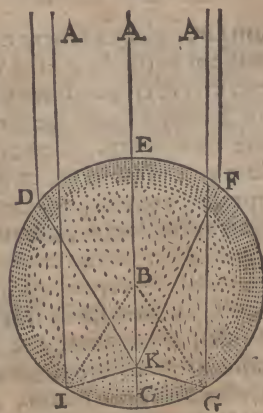
quendam glaciei circulum in ambituistarum nubium reperiri, cujus superficies æqualis & levius esse solet. Hunc glaciei circuli crassiores esse solere in parte Soli obversa quàm in reliquis. Quid obset, quominus ista glacies ex nubibus in terram cadat. Et cur aliquando in sublimi appareat magnus circulus albus, nulum sidus in centro suo habens.

viden-
tus, eò
trum in
olis aut
paralle-
agnis &
sumus,
conspi-

fitis facile intelligitur Lumen Solis (quem satis altum versus meridiem esse suppono) undiquaque glacium DEFGHI illustrans; & inde resiliens in nivem nubis, quam cingit, debere hanc nivem ex terra subjecta spectantibus; instar magni circuli albi exhibere. quini-
mò etiam ad hoc satis esse, si nubes sit rotunda, & ejus nix paulò densior in ambitu, quàm in medio, licet annulus glaciei non sit formatus.

II.
Quomodo
sex Soles di-
versi in isto
circulo vi-
deri possint;
unus visio-
ne directâ,
duo per re-
fractionē,
& tres aliis
per reflexio-
nem.
Cur ii qui
per refra-
ctionem
videntur,
in uno par-
te rubri, &
cur qui per
reflexio-
nem, albi
tantum
sint & mi-
nus ful-
gentes.

Sed quum formatus est, possunt etiam apparere stan-
tibus in terra circa punctum R, usque ad sex Soles; qui
circulo albo tanquam annulo totidem adamantes, inser-
ti sint, Primus scilicet in E, ob radios directè fluentes à
Sole, quem suppono in A: duo sequentes in D & F,
per refractionem radiorum, qui glaciem iis in locis per-
meant, ubi crassitie illius paulatim decrescente, intror-
sum ab utraque parte incurvantur, quemadmodum ii,
qui prisma crystallinum, de quo supra, perlabuntur. Et
propterea hi duo Soles in oris rubrum colorem osten-



tant, eâ parte quâ E
respiciunt, ubi glacies
crassior est: & cæru-
leum in altera, ubi te-
nuior: quartus in H
per reflexionē appa-
ret; duo itidē postre-
mi per reflectionē in
G & I: per quæ pun-
cta G & I suppono cir-
culum describi posse,
cujus centrum in pun-
cto K, & qui transeat
per B, nubis centrum:
ita ut anguli KGB, &
KBG, aut BGA æ-
quales sint; ut & KIB, & KBI, aut BIA. Novimus
enim reflexionem semper ad angulos æquales fieri, &
hujus

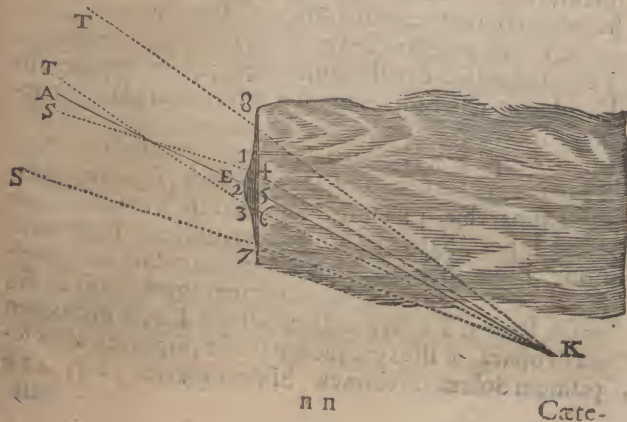
CAPUT X.

283

hujus glaciei partes omnes, ex quibus Solis radii possunt
versus oculum reflecti, ejus imagini referendæ aptas esse.
Sed quoniam recti radii, semper refractis acriores sunt,
hi tam magis adhuc vegeti quàm reflexi, illustrior Sol
apparebit in E, quàm vel in D, vel etiam in F; rursus-
que in D & F illustrior, quàm vel in G, vel in H, vel
in I; & hi tres G, H & I nullo colore in oris insignes e-
runt, ut D & F, sed tantùm albicabunt.

Jam si spectatores non sint in loco K, sed alicubi vici-
niores puncto B, ita ut circulus, cujus centrum in illorum
oculis statuatur, & qui transeat per B, circumferentiam
nubis non secet; duos Soles G & I videre haud poterunt;
sed tantùm quatuor reliquos. Et si contrà multùm rece-
dant ad H, vel paulò ulteriùs ad C, quinque tantùm vi-
debunt, D, E, F, G, & I. Et longè ulteriùs recedentes,
videbunt tantùm tres, eosque non ampliùs albo circulo
insertos, sed albâ quadam veluti trabe trajectos. Item-
que manifestum est, si Sol non satis altus sit supra hori-
zontem, ad illuminandam partem nubis G H I, vel
etiam hæc pars nubis G H I, nondum sit planè formata,
tres tantùm Soles D E F posse apparere.

III.
Cur ali-
quando
tantùm
quinque,
vel qua-
tuor, vel
tres conspi-
ciantur. Et
cur, cum
tres tan-
tùm sunt,
sepe non in
albo circu-
lo, sed tan-
quam in
albâ qua-
dam trabe
apparent.



altum
acium
m nu-
bjeeta
quini-
& ejus
et an-
e stan-
es; qui
, infer-
entes à
D & F,
tis per-
intror-
lum ii,
tnr. Et
osten-
quâ E
glacies
e caru-
, ubite-
is in H
E appa-
postre-
tionē in
ua pun-
ono cir-
oi posse,
i in pun-
transeat
entrum:
K G B, &
G A x-
Novimus
fieri, &
hujus

IV.
Quamvis
Sol ad con-
spicuum al-
tior vel hu-
milior sit i-
sto circulo,
semper ta-
men in eo
videri.

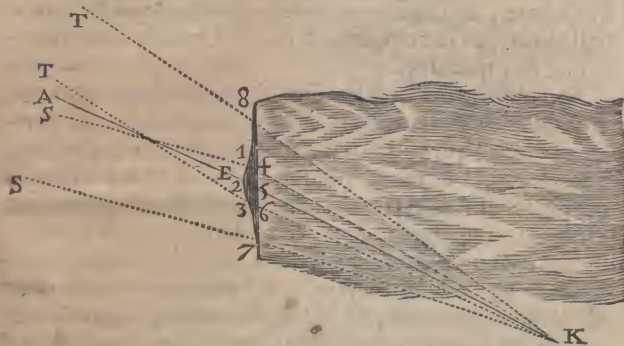
Cæterum hucusque non nisi latitudinem hujus nubis consideravimus; at multa alia in ejus altitudine notanda occurrunt, quæ hic melius videbuntur, si eam, tanquam si per medium secta esset, exhibeamus. Primò, licet Sol non sit præcisè in linea recta, quæ tendit ab E ad oculum K, sed aliquantò altior vel demissior, non ideò minùs versus E conspici debet: præsertim si glacies non nimis in altum aut profundum extendatur. Tum enim superficies hujus glaciei tantum curvabitur, ut, ubicunque de- mum sit, perpetuò ferè suos radios reflectere possit ad K. Ut si habeat in sua crassitie figuram comprehensam li- neis 1 2 3 & 4 5 6, manifestum est non tantum Sole existente in recta A 2, radios illam per lapsos, ire posse ad oculum K, sed etiam si longè inferior sit, velut in li- nea S 1, vel multò superior, ut linea T 3; & ita semper illum exhibere, ac si esset in linea recta E K. Quum e- nim annuli glaciei latitudo (quæ secundum nubis crassi- tiem sumenda est) non valde magna supponatur, diffe- rentia, quæ est inter lineas 4 K, 5 K, & 6 K, non multum in rationem venit.

V.
Hac de
causâ So-
lem ali-
quando
conspici
posse, cum
est infra
Horizon-
tem, &
umbras Ho-
rlogiorum
retrocedere
vel promo-
veri. Quo-
modo septi-
mus Sol,
supra vel
infra sex
alios vide-
ri possit.
Quomodo

Notandumque est, hoc efficere posse, ut Sol, post- quam jam planè occubuit, rursus appareat; Itemque in horologiis ut umbræ plus justo accedant, vel recedant, atque ita horam planè aliam, quàm revera est, designent. Veruntamen si Sol multò humilior sit, quàm appareat in E, adeò ut ejus radii etiam per inferiorem glaciei par- tem ad oculum K ferantur, secundum lineam rectam, qualis est hic S 7 K, quam suppono parallelam lineæ S 1, tunc præter sex Soles jam expositos, septimus infra ipsos apparebit, qui multò magis iis refulgens, umbram quam in horologiis efficere possent, delebit. Eadem ra- tione, si adeò sublimis sit, ut radios secundum lineam re- ctam, per superiorem glaciei partem agere possit ad K, ut per lineam T 8 K, parallelam lineæ T 3, & nubes non ita sit opaca, ut illos excludere possit, supra sex alios se- ptimum Solem videbimus. Si verò glacies 1 2 3, 4 5 6
latius

latius extendatur, usque ad puncta 8 & 7, Sole posito in A, tres, unus supra alterum, ad E poterunt apparere, nempe in punctis 8, 5 & 7, & tunc etiam alii tres unus supra alterum ad D, & tres ad F poterunt apparere; ita ut usque ad duodecim circulo albo DEFGHI inferti conspiciantur. Item si Sol paulò humilior sit, quàm in S, aut sublimior, quàm in T, tres iterum ad E apparebunt; duo nempe in circulo albo, & infra aut suprà tertius: Et tum poterunt adhuc duo apparere in D, &

*etiam tres
diversi,
unus su-
pra alium
stantes ap-
pareant; &
quare tunc
plures con-
spici non
soleant.*



duo in F. Nunquam autem memini, tot simul observatos fuisse; neque etiam cum tres, alius supra alium visi fuerunt, quod sepius accidit, alios quosdam laterales fuisse conspectos; vel tribus visis qui horizonti æquidistantent, quod etiam satis frequens est, alios quosdam suprà vel infrà apparuisse. Cujus ratio sine dubio exco pendet, quòd latitudo glaciei, notata inter puncta 7 & 8, plerumque nullam proportionem habeat, cum magnitudine ambitus totius nubis: adeò ut oculus puncto E admodum propinquus esse debeat, quum hac latitudo satis magna ipsi apparet, ad tres Soles, alium supra alium, in ea distinguendos: & contrà valde remotus, ut radii

nnz

fracti

fracti in D & F, ubi maximè crassities glaciei minuitur, ad illum perungere possint. Et rarissimè accidit, nubem adèò integram esse, ut plures quàm tres simul appareant.

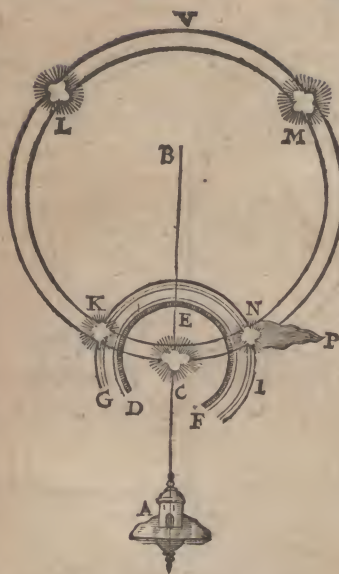
VI.
Explicatio
quarun-
dam obser-
vationum
hujus phe-
nomeni: ac
præcipuè
illius quæ
Romæ facta
est Martii
20. anno
1629.

Fertur tamen Poloniæ Rex anno 1625 usque ad sex vidisse. Et ante tres annos Mathematicus Tubingenfis quatuor illos, qui hîc literis D, E, F, & H designati sunt, observavit: notavitque inter cætera in scripto quodam, quem eâ de re tunc vulgavit, duos D & F rubros fuisse, quâ parte medium, quem verum ille Solem appellat, respiciebant, & cæruleos aversâ; quartumque H valde pallidum, & vix conspicuum fuisse. Quod multum confirmat ea, quæ dixi.

Sed observatio pulcherrima & maximè omnium memorabilis, quas unquam in hac materia vidi, illa est quinque Solium, qui 20 Martii, anni 1629 Romæ apparuerit, horâ secundâ & tertiâ pomeridianâ. Et ut accuratiùs percipi possit, an etiam iis, quæ diximus, congrua, tiisdem verbis, quibus tum vulgata fuit, illam hîc adscribam.

A observator Romanus. *B* vertex loco observatoris incumbens. *C* Sol verus observatus. *AB* planum verticale in quo & oculus observatoris, & Sol observatus existunt, in quo & vertex loci *B* jacet, idèòque omnia per lineam verticalem *AB* representantur: in hanc enim totum planum verticale procumbit. Circa Solem *C* apparuerit duæ incompletæ Irides eidem homocentricæ, diversicolores, quarum minor, sive interior *D E F* plenior & perfectior fuit, curta tamen sive aperta à *D* ad *F*, & in perpetuo conatu sese claudendi stabat, & quandoque claudebat, sed mox denudò aperiebat. Altera sed debilis semper, & vix conspicabilis fuit *G H I*, exterior & secundaria, variegata tamen & ipsa suis coloribus; sed admodum instabilis. Tertia, & unicolor, eaque valde magna Iris, fuit *K L M N*, tota alba, quales sæpe visuntur in paraselenis circa lunam. hæc fuit arcus excentricus integer ab initio Solis per medium incedens, circa finem tamen ab *M* versus *N* debilis & lacer, imò quasi nullus. Cæterum in communibus circulis hujus intersectionibus cum Iride ex-

de exteriorē GHI, emerferunt duo parhelia non usque adeo perfecta, N & K, quorum hoc debilius, illud autem fortius & luculentius splendebat: amborum medius nitor æmulabatur solarem, sed latera coloribus Iridis pingebatur: neque rotundi ac præcisi, sed inæquales & lacunosi ipsorum ambitus cernebantur. N in quietum spectrum, ejaculabatur caudam spissam subignea N O P, cum jugi reciprocatōne. L & M fuerant trans Zenith B prioribus minùs viraces, sed rotundiores & albi, in-



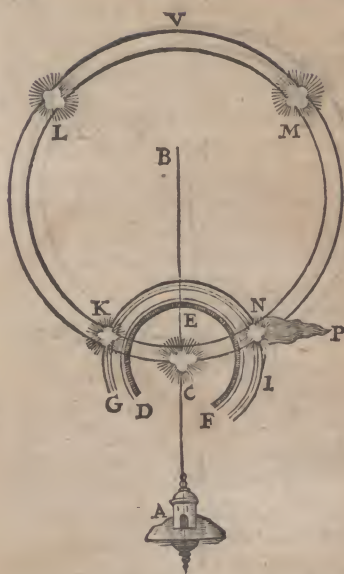
star circuli sui, cui inherebant, lac seu argentum purum exprimentes, quanquam M mediâ tertiâ jam prope disparuerat, nec nisi exigua sui vestigia subinde præbuit, quippe & circulus ex illa parte defecerat. Sol N defecit ante Solem K, illoque deficiente roborabatur K, qui omnium ultimus disparuit, &c.

CKLM circulus albus erat, in quo Soles quinque apparebant, & imaginandum spectatorem locatum ad A, circulum hunc interea supra se in aëre habuisse, ita ut punctum B vertici illius incubuerit, ac duos Soles L & M habuerit à tergo, quum alios tres K C N antrosum obiectos videret: quorum duo K & N in oris colorati, nec tam rotundi, neque tam fulgentes erant, quàm qui in C. Unde liquet, illos ex refractione generatos, cum viceversa duo L & M satis quidem rotundi, sed minùs fulgentes essent, & planè albi, nullo alio colore in extremitatibus permixto. Unde constat à reflexione illos fuisse.

nn 3

Et

VII.
Cur quin-
que tan-
tū Solis
tunc appa-
ruerint. Et
cur pars
circuli albi
à Sole re-
motior, vi-
sa sit ma-
ior quā
revera
esset?



Et plurimæ causæ
potuerunt impedire,
quò minù sextus a-
lius Sol apparuerit in
V, quarum omnium
tamen maximè verifi-
milis est, oculum tam
propinquum illi fuif-
se, pro ratione altitu-
dinis nubis, ut omniū
radii, in glaciem, quæ
ibierat, incidentes, ul-
terius resiliunt quā
ad punctum A. Et
quamvis punctum B,
non tam propinquum
Solibus L & M, quā
centro nubis, hīc re-
præsentetur, hoc ta-
men non impedit,
quin regula, circa lo-

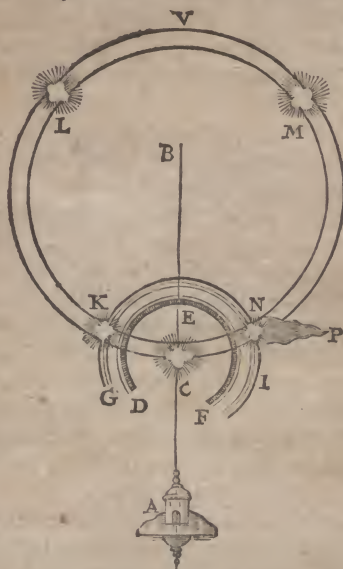
cum apparitionis horum Solium, jam à nobis tradita, ibi
fuerit observata. Cum enim spectator vicinior esset arcui
L V M, quā aliis circuli partibus, illum majorem ea-
rum respectu, quā revera erat, debuit judicare. Ac præ-
terea hæc nubes, procul dubio vix unquam accuratè ro-
tundæ existunt, etiamsi tales appareant.

VIII.
Cur unus
ex istis So-
libus cau-
dam quan-
dam sub-
igneam ha-
buerit.

Sed duo adhuc notatu digna hīc supersunt, quorum
primum est Solem N, qui versus Occidentem situs e-
rat, figuram mutabilem & incertam habuisse, de seque-
udam spissam subigneam ejaculatum esse, quæ mox
longior, mox brevior apparebat: Quod procul dubio
non aliunde fuit, quā ex eo quòd imago Solis ita de-
formata & irregularis erat versus N, ob glaciei inæquali-
tatem: Ut eadem sæpe videtur, quum aquæ paululū
trementi innata, aut cum per vitrum inæqualium super-
ficierum

ficierum adspicitur. Glacies enim verisimiliter aliquantum in illa parte agitata erat, nec superficies tam regulares habebat, quoniam ibi dissolvi incipiebat: quod circulus albus interruptus, & velut nullus inter M & N, itemque Sol N evanescens, ante Solem K, qui roborabatur ut alter deficiebat, satis probant.

Secundum quod hic notandum occurrit, sunt duæ coronæ, cingentes Solem C, iisdem coloribus quibus arcus cœlestis variegatæ: quarum interior D E F il-



IX.
Cur duæ
Coronæ
precipuum
Solem cin-
xerint; &
cur nō sem-
per tales co-
ronæ simul
cum Pa-
rtheliis ap-
pareant.
Harum
Coronæ
locum
non pende-
re à loco
Parthelio-
rum: Ipsa-
rumque
centra non
accuratè
coincidere
cum centro
Solis; nec
etiam cen-
trum unius
cum centro
alterius.

lustrior & magis conspicua erat, quàm exterior GHI; ita ut minime dubitem, quin eo modo, quem paulò antè explicui, fuerint generatæ, per refractionem quæ fiebat, non in continua glacie, in qua Soles K & N apparebant, sed in alia, in multas exiguas particulas divisâ, quæ suprà & infrâ inveniebatur. Verisimile quippe est, eandem causam quæ ex quibusdâ partium nubis exteriorum, integrum aliquem circulum glaciei potuit componere, alias vicinas disposuisse, ad repræsentandas has coronas. Adeò ut si non semper tales videantur, quoties plurimi Soles apparent, causa ex eo sit quòd crassities nubis, non semper ultra circulum glaciei, quo cingitur, se extendat; vel etiam quòd tam opaca sit atque obscura, ut per illam nequeant apparere. Quod

ad

ad locum harum coronarum, non alibi quàm circa verum Solem apparent, neque ullo modo à Parheliorum locis dependent. Quamvis enim duo Parhelii K & N hic in sectione mutua exterioris coronæ & circuli albi occurrant, casu tantummodo id accidit, & pro certo mihi persuadeo, idem in locis paululum ab Urbe Roma remotis, ubi idem phænomenon apparuit, non visum fuisse. Sed non propterea judico, centrum illarum semper in recta linea, ad Solem ab oculo ducta, tā accuratè ut illud Iridis, exstare; hoc enim interest, quòd aquæ guttæ cum sint rotundæ, semper eandem refractionem efficiant, quemcunque demum obtineant situm; quodque è contra glaciei particulæ cum sint planæ, hoc majorem efficiant, quò magis obliquè Solis radios transmittunt. Et quoniam cum formantur in circumferentia nubis, vi venti illam circumquaque lambentis, alio situ ibi jacere debent, quàm cum in plana nubis superficie sive superiori sive inferiori fiunt, accidere potest, ut duæ simul coronæ appareant, una in altera, ejusdem ferè magnitudinis, & non accuratè idem centrum habentes.

x.
*Quæ sint
causæ ge-
nerales a-
liarum in-
solitarum
apparitio-
num, quæ
inter Me-
teora cen-
sendæ sunt.*

Præterea quoque accidere potest, ut præter ventos hanc nubem cingentes, alius aliquis infrà vel suprà feratur, qui denuò superficiem aliquam ex glacie ibi formans, alias varietates in hoc phænomeno efficiat. Quod etiam interdum possunt nubes circumjacentes, aut pluvia, si forte tunc cadat. Nam radii à glacie alicujus harum nubium resiliences, ad pluviae guttas, partes Iridis diversi admodum situs, ibi representabunt. Et præterea etiam quum spectatores non sunt sub aliqua tali nube locati, verùm à latere inter plures, alios circulos & alios Soles videre possunt. De quibus plura hic dicere supervacaneum arbitror; spero enim illos, qui omnia satis intelligunt quæ in hoc tractatu continentur, nihil in posterum in nubibus visuros, cujus non facile causam animadvertant, nec quod pro miraculo sint habituri.

1. 7. 211

E

F I N I S.

ca ve-
orum
& N
li albi
to mi-
na re-
n fuif-
per in
t illud
e cum
ciant,
ontra
ciant,
quo-
nti il-
bent,
ve in-
appa-
& non

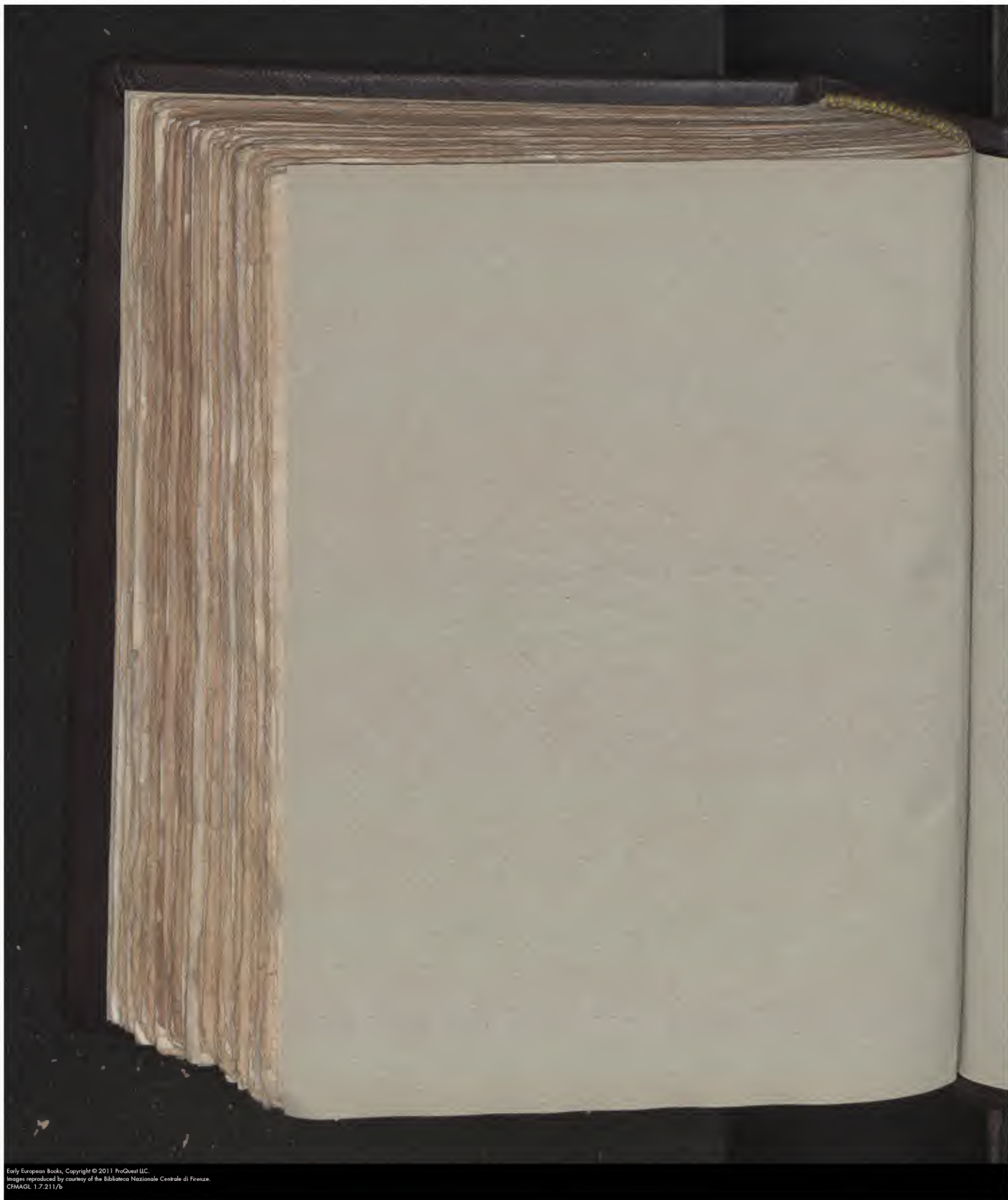
entos
fera-
i for-
Quod
t plu-
is ha-
Iridis
terea
be lo-
alios
uper-
tis in-
ofte-
a ani-

291

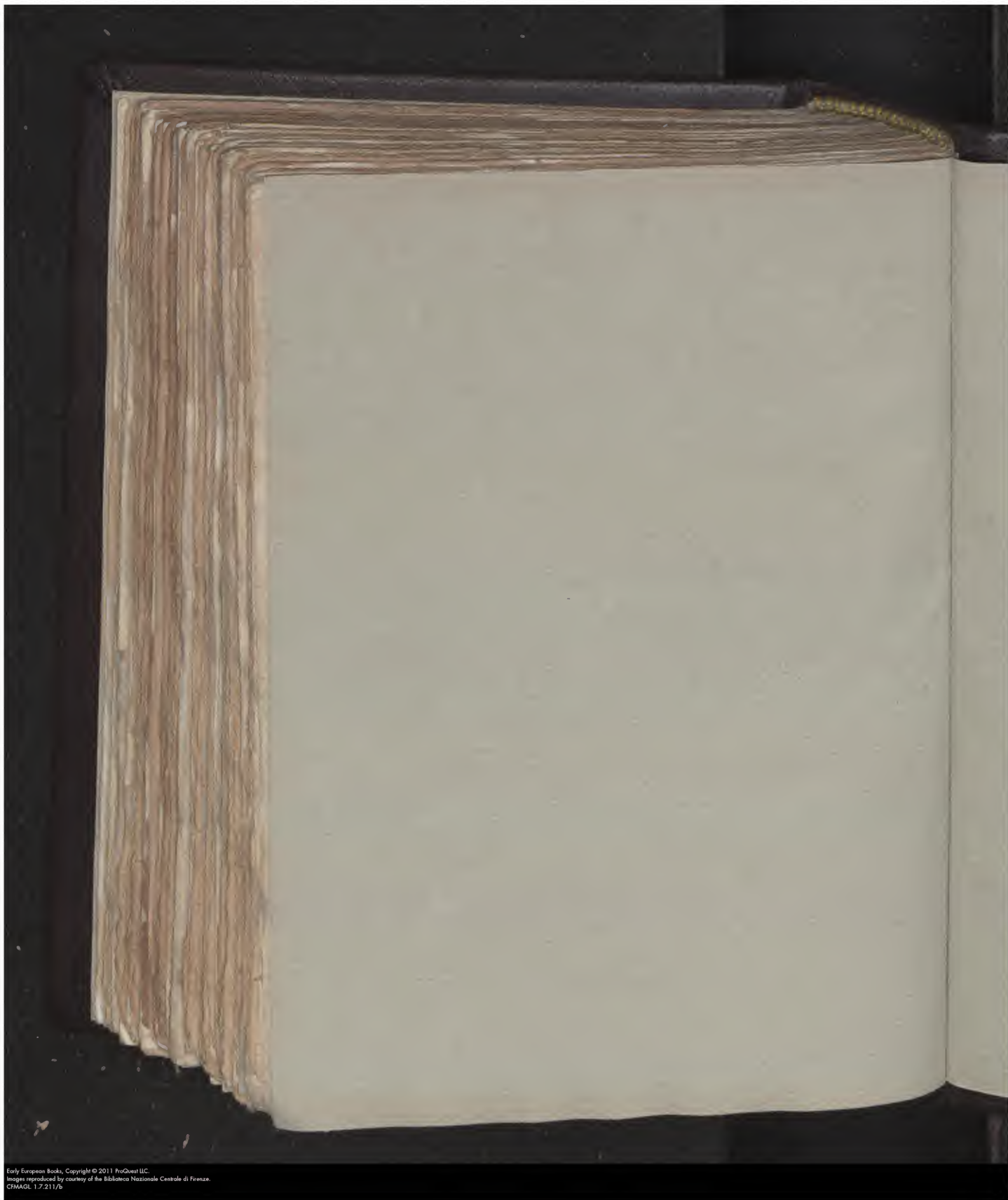
1. 7. 291

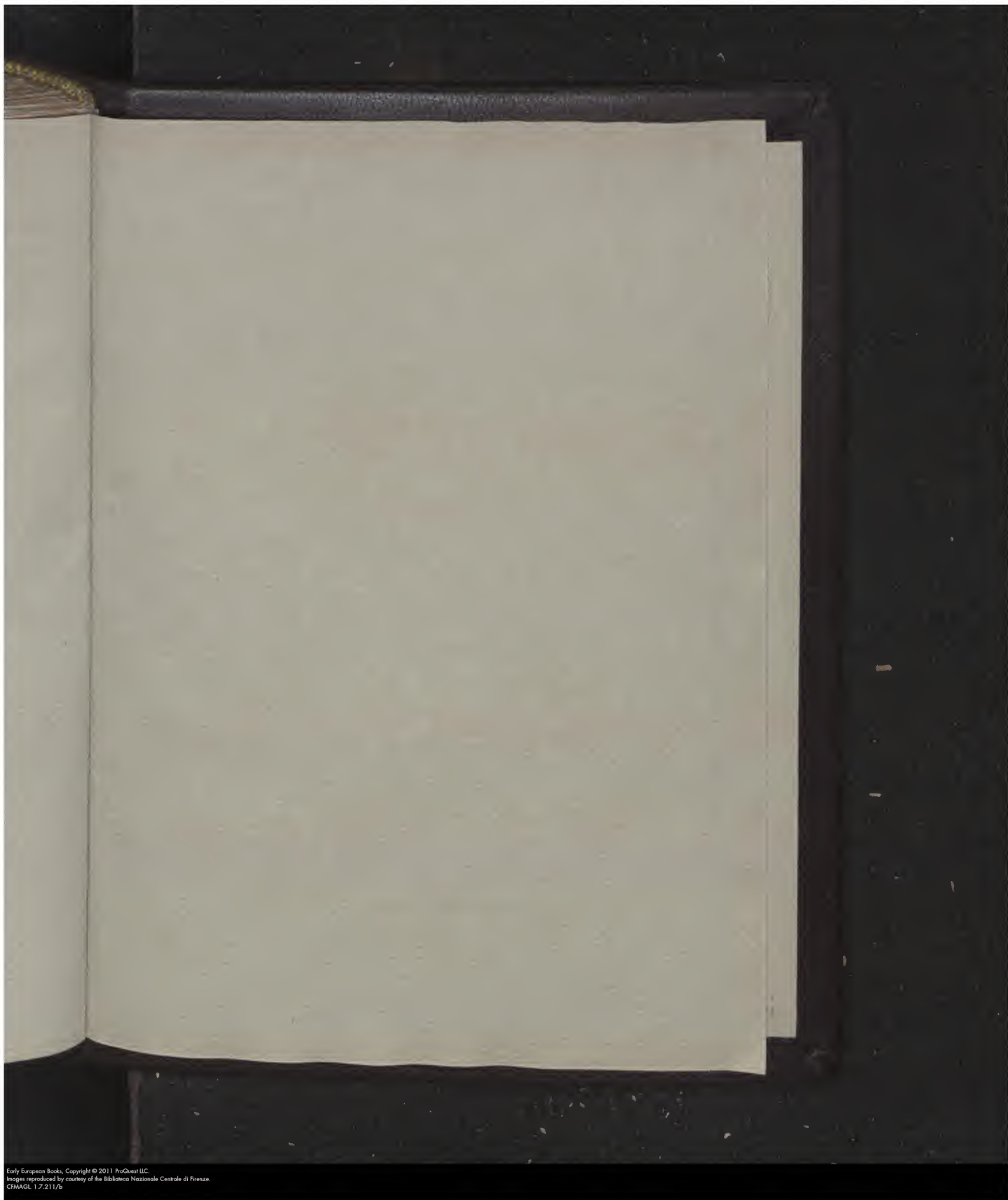


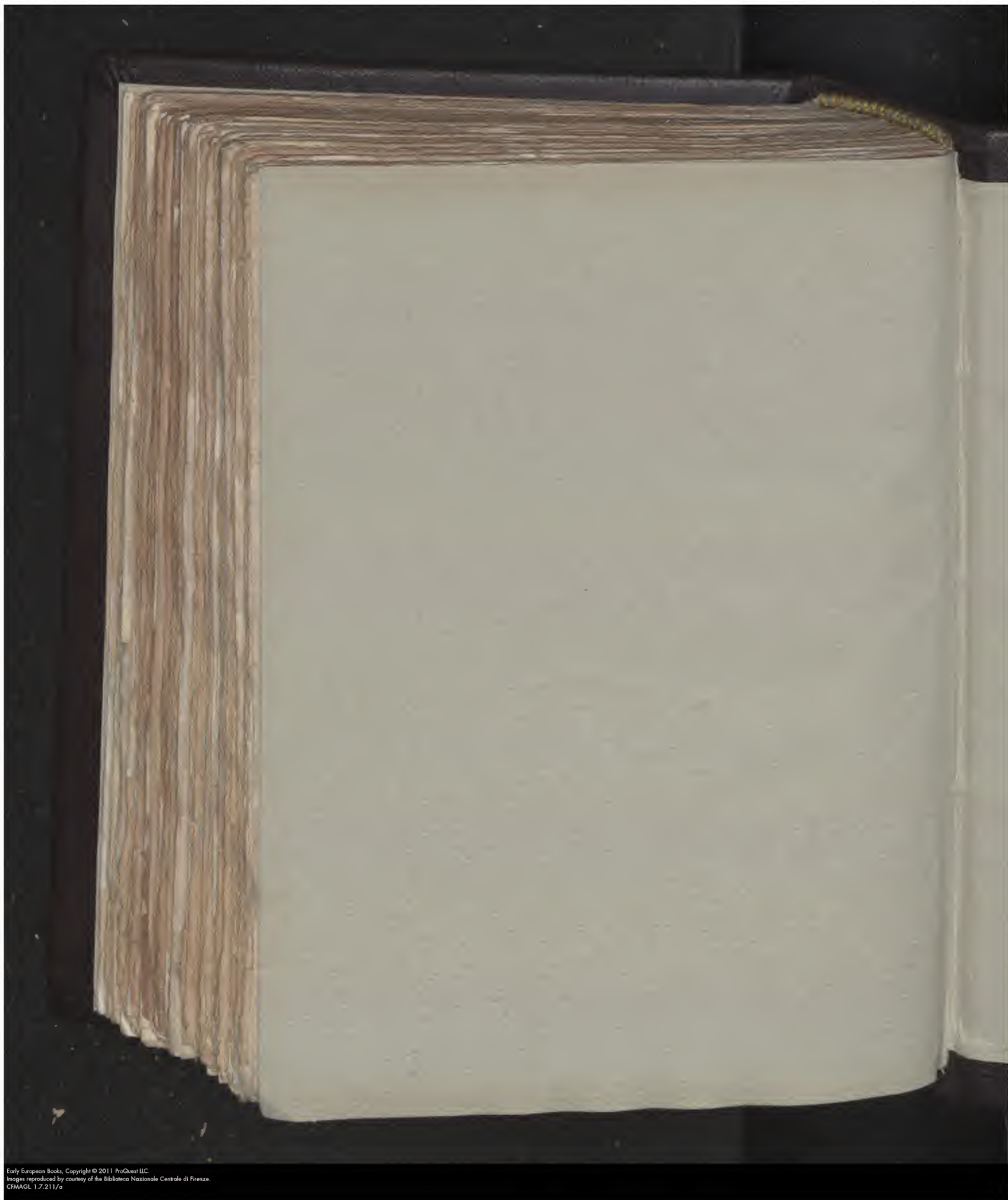












005644866
005644865

1408